H.S. 1674

# ജനറൽ സയൻസ്

## പുസ്തകം 3

GOVERNMENT HIGH & TR... KOTTAYAM, KERALA STATE

1958

ഗവൺമെൻറിൽ നിന്നും നിയമിച്ച കമ്മിററി
തയ്യാറാക്കിയതു്

വില : 60 നയാപൈസ

Printed at Mar Themotheus Memorial Printing and
Publishing House Ltd., Ernakulam
for the Government of Kerala

©
GOVERNMENT OF KERALA
1958

H·S·1674

GOVERNMENT HIGH & TRAINING SCHOOL
KOTTAYAM.
KERALA STATE

# ജനറൽ സയൻസ്

## പുസ്തകം 3

H·S·1674

# വിഷയവിവരം

## I നാം നിവസിക്കുന്ന ഭൂമി

1. ഭൂമിയിലുള്ള വിവിധ മേഖലാപ്രദേശങ്ങൾ
2. കാലങ്ങൾ. രാത്രിയും പകലും — അവയ്ക്കു കൂടുതൽ കുറവു വരുന്നതു്.
3. ഭൂമിയുടെ മുകൾപ്പരപ്പു്. കരയും ജലവും വിവിധതരത്തിലുള്ള പാറകൾ, മണ്ണുകൾ, ധാതുക്കൾ, അഗ്നിപർവ്വതങ്ങൾ.
4. പദാർത്ഥങ്ങളുടെമേൽ ഭൂമിയുടെ ആകർഷണശക്തിയുടെ പ്രവർത്തനം.

## II ആഹാരം

1. പാചകം — പല രീതിയിലുള്ള പാചകം. ഓരോന്നിന്റെയും നന്മതിന്മകൾ.
2. ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ കേടുകൂടാതെ സൂക്ഷിക്കുന്ന വിധങ്ങൾ.
3. ലഹരിസാധനങ്ങളുടെ ദോഷങ്ങൾ — മിതഭക്ഷണവും മദ്യവർജ്ജനവും.

## III വെള്ളം

1. പട്ടണങ്ങളിലെ സംരക്ഷിത ജലവിതരണം.

2. ജലശക്തി; പദ്ധതികൾ.

## IV വായു

കാററുകൾ — കരക്കാററും കടൽക്കാററും — കാററിൻെറ ശക്തി.

## V ജീവജാലങ്ങൾ

(a) സസ്യജീവിതം

1. വളങ്ങളും വളം ചേക്കലും. പലമാതിരി വളങ്ങളും അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളും.

2. ജലസേചനവും ജലനിഷ്ക്രമണവും — വിവിധ ജലസേചന മാർഗ്ഗങ്ങൾ.

3. നെല്ല് — തെങ്ങ് — മരച്ചീനി ഇവയുടെ കൃഷി. ജപ്പാൻ മാതൃകയിലുള്ള നെൽക്കൃഷി.

4. ഒരേ സ്ഥലത്ത് ഒന്നിനു പുറകേ ഒന്നായി പല സാധനങ്ങൾ കൃഷിചെയ്യുന്ന രീതി.

5. ചെടികൾക്കു നാശം ചെയ്യുന്ന ക്ഷുദ്രജീവികളും അവ മുഖാന്തിരം ചെടികൾക്കുണ്ടാ

കുന്ന രോഗങ്ങളും. ഈ രോഗങ്ങളെ എങ്ങനെ നിയന്ത്രിക്കാം.

(b) ജന്തുജീവിതം

1. രക്തപരിവാഹം. അതു നിർവ്വഹിക്കുന്ന അവയവങ്ങൾ — അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ.

2. രക്തം — അതിന്റെ പ്രയോജനകരമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ.

3. ജീവിതവും പരിണാമവാദവും.

4. മത്സ്യം — തവള — ഇഴജന്തുക്കൾ — പക്ഷികൾ — സ്തന്യപങ്ങൾ.

## VI ആരോഗ്യരക്ഷ

1. പ്രഥമ ശുശ്രൂഷ. മുറിവുകൾ വച്ചുകെട്ടുക. പല രീതിയിലുള്ള കെട്ടുകൾ — തൂക്കശീലയിൽ കെട്ടിയിടുന്ന വിധം.

2. മുങ്ങിമരണവും കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛ്വാസവും. തീപ്പൊള്ളലും ചൂടു ദ്രാവകം വീണുണ്ടാകുന്ന പൊള്ളലും; കുത്തലും കടിയും.

3. ആതുര ശുശ്രൂഷ.

4. പകർച്ചവ്യാധികളുള്ള കാലത്തു് ഗോവസൂരി പ്രയോഗം, കുത്തിവെപ്പ്, ഇവയ്ക്കുള്ള പ്രാധാന്യം.

H·S·1674

## അദ്ധ്യായം I

# നാം നിവസിക്കുന്ന ഭൂമി

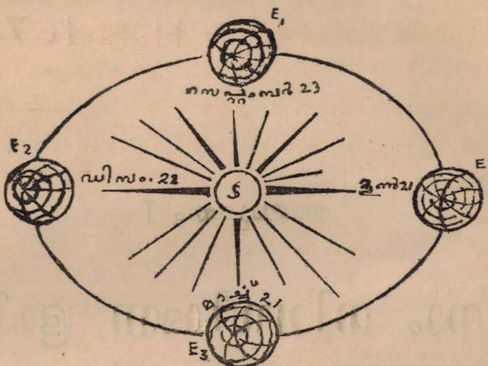
---

### പാഠം 1

## ഭൂമിയിലുള്ള വിവിധ മേഖലാപ്രദേശങ്ങൾ

സൂര്യൻ സ്വയം പ്രകാശിക്കുന്ന ഒരു നക്ഷത്രഗോളമാണെന്നും അതു സദാ ചൂടും വെളിച്ചവും തന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നുണ്ടെന്നും അതിന്ന് ഒട്ടുംതന്നെ ചലനമില്ലെന്നും പറഞ്ഞിട്ടുണ്ടല്ലൊ. ഭൂമിയാകട്ടെ, അതിന്റെ അച്ചുതണ്ടിന്മേൽ സ്വയം തിരിഞ്ഞുകൊണ്ടു അണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള അതിന്റെ സഞ്ചാരപഥത്തിൽക്കൂടി സൂര്യനെ പ്രദക്ഷിണംവച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നുണ്ടെന്നും മുൻ പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

ഇവിടെ ചേർത്തിരിക്കുന്ന പടം നോക്കിയാൽ ചില വസ്തുതകൾ വിശദമാകുന്നതാണ്.



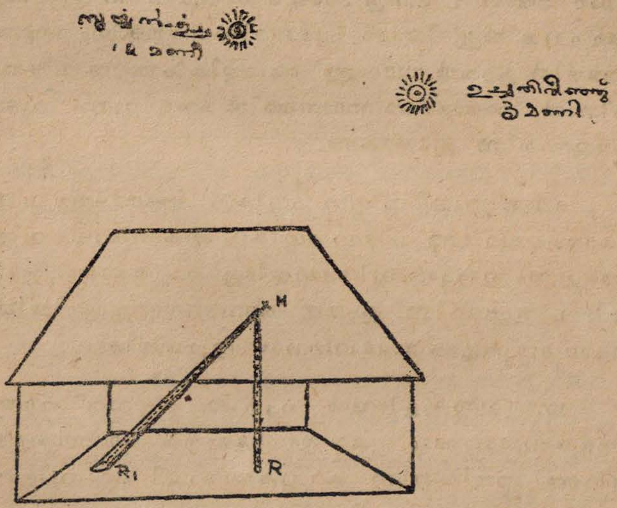

ചിത്രം 1. ഭൂമിക്ക് സൂര്യനുമായുള്ള അടുപ്പവും അകൽച്ചയും.
S = സൂര്യൻ. E, $E_1$, $E_2$, $E_3$ = ഭൂമി വിവിധസ്ഥാനങ്ങളിൽ.

1. ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലം വക്രമായതുകൊണ്ടു് അതിന്റെ മദ്ധ്യപ്രദേശങ്ങൾ മററു ഭാഗത്തേക്കാൾ സൂര്യനോടു കൂടുതൽ അടുപ്പം ഉള്ളതായി കാണുന്നു.

2. ഭൂമിയുടെ സഞ്ചാരവൃത്തം ഒരു ആയതവൃത്തമാകയാൽ ചില കാലങ്ങളിൽ സൂര്യനോടു വളരെ അടുത്തു വരികയും ചിലപ്പോൾ അകന്നുപോയിരിക്കുന്നതായും കാണാം.

അഗ്നിയോടു് അടുക്കുമ്പോൾ ചൂടു കൂടുന്നതായി തോന്നുന്നതുപോലെ ജ്വലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന സൂര്യനോടു ഭൂമി അടുക്കുന്ന സമയം അതിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗം (ഉഷ്ണമേഖലാപ്രദേശം) സ്വല്പമെങ്കിലും സൂര്യനോടു കൂടുതൽ അടുത്തു വരുമല്ലോ. അതുകൊണ്ടു്, ഉഷ്ണമേഖലാപ്രദേശത്തു ചൂടു കൂടുന്നതിനു ന്യായമുണ്ടു്. എന്നാൽ, ഈ കൂടുതൽ നന്നേ കുറച്ചു ഉണ്ടാകു. ഭൂമിയിൽ ഓരോ പ്രദേശത്തിലും ചൂടു കൂടുവാനും കുറയുവാനുമുള്ള പ്രധാന ഹേതു എന്താണെന്നു നോക്കാം.

ഉച്ചയ്ക്കു സൂര്യൻ മിക്കവാറും തലയ്ക്കുമീതെയായി കാണപ്പെടുന്നു. ഒരു മേൽപ്പുരയിൽ വൃത്താകാരത്തിൽ ഒരു ദ്വാരമുണ്ടെങ്കിൽ സൂര്യപ്രകാശം അതിൽക്കൂടി കടന്നു നേരെ ചുവടെ നിലത്തു വീഴുന്നു. ആ പ്രകാശത്തിന്റെ വലിപ്പം, ഊഷ്മാവു, ശോഭ എന്നിവ പരിശോധിച്ചാൽ അതിന്റെ വലിപ്പം മേൽപ്പുരയിലെ ദ്വാരത്തിന്നേതാണ്ടും ഒത്തിരിക്കും. നല്ല പ്രകാശവും ചൂടും ഉള്ളതായി കാണും. സൂര്യൻ പടിഞ്ഞാറു നീങ്ങി മൂന്നു മണിയോടുകൂടി




ചിത്രം 2. കുത്തനെയുള്ള രശ്മികളും ചെരിഞ്ഞ രശ്മികളും.
H = സുഷിരം. R = കുത്തനെ വീഴുന്ന രശ്മികൾ.
$R_1$ = ചെരിഞ്ഞു വീഴുന്ന രശ്മികൾ.

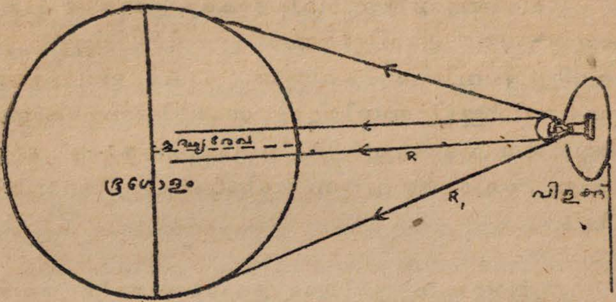
അതേ ദ്വാരത്തിൽക്കൂടി നിലത്തു പതിക്കുന്ന പ്രകാശം നോക്കുക. അതിന്റെ ആകൃതി ഒരു അണ്ഡാകൃതിയായും പ്രകാശം വീഴുന്ന സ്ഥലം കൂടുതലായും എന്നാൽ പ്രകാ

ശവും ചൂടും കുറവായിട്ടുമിരിക്കും. ഉച്ചയ്ക്കു നിലത്തു പതിക്കുന്ന പ്രകാശം ഒരു ചതുരശ്ര ഇഞ്ചാണെങ്കിൽ മൂന്നു മണിക്ക് ആ പ്രകാശം വീഴുന്ന സ്ഥലം കൂടുതലായിരിക്കും. എന്താണ് ഇതിന്നു കാരണം?

ഉച്ചയ്ക്കു മേൽപ്പുരയിലെ പഴുതിൽക്കൂടി നേരേ ചുവട്ടിലേക്കു രശ്മികൾ ചെങ്കുത്തായിട്ടാണു വീഴുന്നതു്. ആ രശ്മികളാകട്ടെ, കുറച്ചു സ്ഥലത്തു മാത്രമേ വിതറപ്പെട്ടുന്നുള്ളു. എന്നാൽ, മൂന്നു മണിക്കു നിലത്തു തട്ടുന്ന രശ്മികൾ ചെരിഞ്ഞാണു വീഴുന്നതു്. രണ്ടു ദിക്കിലും വീണ പ്രകാശം ഒരേ പഴുതിൽക്കൂടിയാണു പ്രവേശിക്കുന്നതെങ്കിലും രണ്ടാമത്തേതിൽ കൂടുതൽ സ്ഥലത്തു് ആ രശ്മികൾ തന്നെ വീഴുന്നതിനാൽ, രണ്ടാമത്തെ സ്ഥാനത്തിൽ വെളിച്ചവും ചൂടും കുറയുന്നതിന്നു് ഇടയാകുന്നു.

ചെങ്കുത്തായി വീഴുന്ന രശ്മികൾ അടുത്തടുത്തു വീഴുമെന്നും ചെരിഞ്ഞു വീഴുന്ന രശ്മികൾ അകന്നകന്നു് വീഴുന്നുവെന്നും ഇപ്പോൾ വിശദമായില്ലേ? അതുകൊണ്ടു്, ഭൂമിയിലെ ഉഷ്ണത്തിന്നു് കൂടുതൽ കുറവു വരുന്നതു ഭൂമിയിൽ തട്ടുന്ന രശ്മികളുടെ സ്വഭാവമനുസരിച്ചായിരിക്കും.

ഗോളവസ്തുക്കളിന്മേൽ പ്രകാശം തട്ടുന്നതു് എങ്ങനെയെന്നു നോക്കാം. ഒരു ഭൂഗോളമാതൃക ഒരു സ്ഥലത്തു നിറുത്തി അതിൽനിന്നു കുറച്ചകലെയായി ഒരു വിളക്കു കത്തിച്ചുവെയ്ക്കുക. വിളക്കിന്റെ നാളം മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു നേരേയായിരിക്കണം. ഇപ്പോൾ മദ്ധ്യരേഖാപ്രദേശവും അതിന്നു തൊട്ടു വടക്കും തെക്കുമുള്ള കുറച്ചു സ്ഥലവും മിക്കവാറും നാളത്തിന്നു നേരേയിരിക്കയാൽ, വിളക്കിൽനിന്നുള്ള രശ്മികൾ ഈ ഭാഗത്തു ചെങ്കുത്തായി വീഴുന്നതുകൊണ്ടു് ഇവിടെ കൂടുതൽ വെളിച്ചമുള്ളതായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിന്നു തൊട്ടു വടക്കും തെക്കുമുള്ള സ്ഥലങ്ങ




ചിത്രം 3. ഭൂഗോളമാതൃകയും വിളക്കും.

R = കുത്തനെയുള്ള രശ്മികൾ.

$R_1$ = ചെരിഞ്ഞ രശ്മികൾ.

ളിൽ വിളക്കിൽനിന്നു രശ്മികൾ ചെരിഞ്ഞു വീഴുന്നതുകൊണ്ട് ഇവിടങ്ങളിൽ വെളിച്ചം കുറവായും കാണപ്പെടുന്നു.

മേഖലകൾ:

മേൽ വിവരിച്ച ഉദാഹരണങ്ങളിൽനിന്നു രശ്മികൾ ചെങ്കുത്തായും ചെരിഞ്ഞും ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ വീഴുന്നുവെന്നു മനസ്സിലായല്ലോ. ചെങ്കുത്തായി വീഴുന്ന രശ്മികൾ അടുത്തടുത്തു വീഴുന്നതുകൊണ്ട് പ്രകാശവും ചൂടും അധികം സ്ഥലത്തേക്കു വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ല. അവയുടെ വായുമണ്ഡലത്തിൽ കൂടിയുള്ള പ്രയാണം കുറവാകയാൽ രശ്മിയിലെ ചൂടു വായുമണ്ഡലത്തിൽ ലയിക്കുന്നതു കുറച്ചു കുറയുന്നു. അതുകൊണ്ട്, ചെങ്കുത്തായി വീഴുന്ന രശ്മികൾക്കു ചൂടും വെളിച്ചവും കൂടുതലായിരിക്കയും ചെയ്യുന്നു.

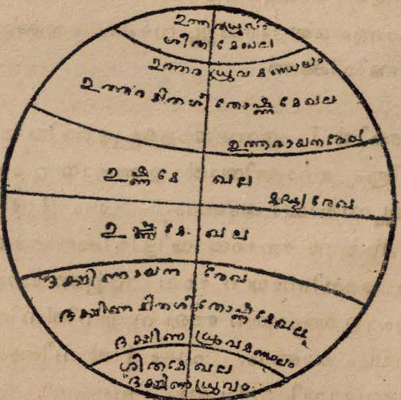
ചെരിഞ്ഞു വീഴുന്ന രശ്മികളാകട്ടെ, ഭൂമിയിൽ പതിക്കുന്നതു കൂടുതൽ ഇടവിട്ടാകയാൽ കൂടുതൽ സ്ഥലത്തു ചൂടും വെളിച്ചവും വിതരണം ചെയ്യുന്നു. പുറമേ, ഇവ വായുമണ്ഡലത്തിൽക്കൂടി അധികദൂരം സഞ്ചരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് അവയിലെ ചൂടു കുറച്ചധികം നഷ്ടപ്പെടുന്നതുമുണ്ടു്. അതുകൊണ്ടു്, ചെരിഞ്ഞു വീഴുന്ന രശ്മികൾക്കു ചൂടു കുറവായിരിക്കും.

സൂര്യരശ്മികൾ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ചെങ്കുത്തായും ചെരിഞ്ഞുമാണു് പതിക്കുന്നതു്. മദ്ധ്യരേഖയും മദ്ധ്യരേഖയുടെ തൊട്ടു വടക്കും തെക്കുമുള്ള കുറെ പ്രദേശവും സൂര്യനു നേരേ ചില കാലങ്ങളിൽ നില്ക്കുന്നതിനാൽ ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ സൂര്യരശ്മികൾ ചെങ്കുത്തായി വീഴുന്നു. മദ്ധ്യരേഖയുടെ വടക്കും തെക്കും രശ്മികൾ ചെങ്കുത്തായി വീഴുന്ന സ്ഥലത്തെ മററു ഭാഗങ്ങളിൽനിന്നു വേർതിരിക്കുന്നതിനു മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു സമാന്തരമായി ഓരോ വൃത്തരേഖ പോകുന്നതായി സങ്കല്പിച്ചിരിക്കുന്നു. മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു വടക്കുള്ള ഈ സങ്കല്പരേഖയെ ഉത്തരായന രേഖയെന്നും തെക്കുള്ള രേഖയെ ദക്ഷിണായന രേഖയെന്നും പറയുന്നു. ഉത്തരായന, ദക്ഷിണായന രേഖകൾക്കിടയിലുള്ള സ്ഥലത്തു സൂര്യരശ്മികൾ ചെങ്കുത്തായി വീഴുന്നതുകൊണ്ടു് ഇവിടെ ചൂടു കൂടുതലായിരിക്കും. അതുകൊണ്ടു്, ഈ പ്രദേശത്തെ ഉഷ്ണമേഖലാപ്രദേശമെന്നു പറയുന്നു.

ഉത്തരായന രേഖയ്ക്കു വടക്കും കുറേ സ്ഥലത്തു സൂര്യരശ്മികൾ പതിക്കുന്നുണ്ടു്. എന്നാൽ, അവ ചെരിഞ്ഞാണു വീഴുന്നതു്. അതിന്നപ്പുറം രശ്മികൾ എത്തുന്നതു വളരെ കഷ്ടിയായിട്ടേയുള്ളു. ചെരിഞ്ഞ രശ്മികൾ പതിക്കുന്നതിന്റെ അതിരായിട്ടു് ഉത്തരായന രേഖയ്ക്കു സമാന്തരമായി ഭൂമിക്കു ചുററും ഒരു വൃത്തം സങ്കല്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ

വൃത്തത്തെ ഉത്തരശീതമേഖലാവൃത്തം (ആർക്ടിക്ക് വൃത്തം) എന്നു പറയുന്നു. ഉത്തരായന രേഖയ്ക്കും ആർക്ടിക്ക് വൃത്തത്തിന്നും ഇടയ്ക്കുള്ള ഭൂതലത്തിൽ ചൂടും ഉഷ്ണവും മിതമായി അനുഭവപ്പെടുന്നതുകൊണ്ടു് ഈ പ്രദേശത്തെ ഉത്തര മിത ശീതോഷ്ണമേഖല എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതുപോലെ, ദക്ഷിണായന രേഖയ്ക്കു തെക്കും മിതമായ ഉഷ്ണവും തണുപ്പും അനുഭവപ്പെടുന്ന പ്രദേശത്തെ ദക്ഷിണ മിത ശീതോഷ്ണമേഖല എന്നു പറയുന്നു. ഈ പ്രദേശത്തെ ശീത പ്രദേശത്തുനിന്നു വേർതിരിക്കുന്ന രേഖയെ ദക്ഷിണ ശീത മേഖല (അൻറാർക്ടിക്ക്) വൃത്തം എന്നും പറയുന്നു.

ഉത്തര മിത ശീതോഷ്ണമേഖലയ്ക്കു വടക്കും ദക്ഷിണ മിത ശീതോഷ്ണമേഖലയ്ക്കു തെക്കും സൂര്യരശ്മികൾ എത്തുന്നതു നന്നേ ചുരുക്കമാണു്. എത്തുന്നവ തന്നെ നന്നേ ഇടവിട്ടുമായിരിക്കും. തന്മൂലം അവിടെ അതിശൈത്യമായിരിക്കും. ഈ പ്രദേശങ്ങളെ ഉത്തര ശീതമേഖല എന്നും ദക്ഷിണ ശീതമേഖല എന്നും പറയുന്നു.



ചിത്രം 4. ഭൂമിയുടെ മേഖലകൾ.

ചൂടിന്റെ കൂടുതൽ കുറവ് അനുസരിച്ച് ഭൂമിയെ 1. ഉഷ്ണമേഖല. 2. ഉത്തര മിത ശീതോഷ്ണമേഖല 3. ദക്ഷിണ മിത ശീതോഷ്ണമേഖല. 4. ഉത്തര ശീതമേഖല. 5. ദക്ഷിണ ശീതമേഖല എന്ന് അഞ്ചു മേഖലകളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഉത്തരായന ദക്ഷിണായന രേഖകൾ:

ഭൂമിയെ ഉത്തരാർദ്ധ ദക്ഷിണാർദ്ധ ഗോളങ്ങളായി മദ്ധ്യരേഖയിൽവച്ച് വേർതിരിച്ചാൽ ഒരു തലം പടത്തിൽ A എന്നു അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതുപോലെ ഉണ്ടാകുന്നതാണ്. ഭൂമിയുടെ ആയതവൃത്താകൃതിയായ സഞ്ചാരപഥത്തിനും ഒരു തലം ഉണ്ട്. ഭൂമിയുടെ അക്ഷദണ്ഡിന്റെ ചെരിവുകൊണ്ട് ഈ തലങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒരു വിടവുണ്ടായിത്തീരുന്നു. ഈ വിടവിനു $23\frac{1}{2}°$ ഉണ്ടെന്നു കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ വിടവിൽ വരുന്ന ഭൂപ്രദേശം ഭൂമിയുടെ അക്ഷദണ്ഡചെരിവുകൊണ്ടും വാർഷിക ഭ്രമണംകൊണ്ടും മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു വടക്കും തെക്കുമായി മാറി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

പടത്തിൽ 1 എന്നടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന ഭൂമിയുടെ ചിത്രം നോക്കിയാൽ ഉത്തരായന രേഖ സൂര്യനു നേരേ നില്ക്കുന്നതായി കാണാം. പടം 2 നോക്കിയാൽ മദ്ധ്യരേഖ സൂര്യനു നേരേയായിട്ടിരിക്കുന്നതായി കാണാം. പടം 3 ൽ ദക്ഷിണായന രേഖ സൂര്യനു നേരേ വന്നിരിക്കുന്നതായും ഉത്തരായന രേഖ സൂര്യനിൽനിന്ന് അകന്നു നില്ക്കുന്നതായും കാണാം. പടം 4 ൽ വീണ്ടും മദ്ധ്യരേഖ സൂര്യനഭിമുഖമായി നില്ക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ, ഉത്തരായന ദക്ഷിണായന രേഖകൾക്കിടയിലുള്ള ഭൂതലം വടക്കോട്ടും തെക്കോട്ടും നീങ്ങിവരുന്നതുകൊണ്ടാണ് സൂര്യൻ ചില

കാലത്തു തെക്കുനിന്നു വടക്കോട്ടും ചില കാലത്തു വടക്കുനിന്നു തെക്കോട്ടും പോകുന്നതായി തോന്നുന്നതു്.

മകരസംക്രമം, മേടസംക്രമം (വിഷുസംക്രമം), കർക്കിടകസംക്രമം, തുലാസംക്രമം എന്ന നാലു സംക്രമങ്ങൾ നമ്മൾ കൊണ്ടാടാറുണ്ടല്ലോ. ഇതിൽ മകരസംക്രമം മുതൽ കർക്കിടകസംക്രമം വരെ സൂര്യൻ ക്രമേണയായി വടക്കോട്ടു നീങ്ങിവരുന്നതായി കാണാം. കർക്കിടകസംക്രമത്തോടുകൂടി ഈ വടക്കോട്ടുള്ള ഗമനം അവസാനിക്കുന്നു. സൂര്യന്റെ ദക്ഷിണായന രേഖയിൽനിന്നു ഉത്തരായന രേഖയിലേക്കുള്ള ഗമനകാലത്തെ ഉത്തരായനകാലമെന്നു പറയുന്നു. ഈ കാലം ആറു മാസമാണു്. കർക്കിടകസംക്രമം മുതൽ മകരസംക്രമം വരെ സൂര്യൻ വടക്കുനിന്നു ക്രമേണയായി തെക്കോട്ടു നീങ്ങിവന്നു് ദക്ഷിണായന രേഖയിൽ എത്തുന്നു. സൂര്യന്റെ ഈ ഗമനകാലത്തെ ദക്ഷിണായനകാലം എന്നു പറയുന്നു. ഈ കാലവും ആറു മാസമാണു്.

പാഠം 2

# കാലങ്ങൾ

ഭൂമിയുടെ അക്ഷദണ്ഡിന്റെ ചെരിവും അതിന്റെ സഞ്ചാരപഥത്തിന്റെ വിശേഷതകൊണ്ടുമാണു് ശീതോഷ്ണാവസ്ഥയും അയനങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നതെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. ഈ കാരണങ്ങൾതന്നെയാണു് കാലവ്യത്യാസങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതിന്നും ഇടയാക്കുന്നതു്.

ഇതിൽ ചേൎത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രത്തിൽ ഡിസംബർ 22-ാം തിയ്യതി ഭൂമിയുടെ സ്ഥാനം അതിന്റെ സഞ്ചാരപഥത്തിൽ സൂൎയ്യന്റെ ഇടത്തുവശം വരുന്നു. ഏകദേശം മകരസംക്രമത്തിന്നടുത്താണ് ഭൂമി ഈ സ്ഥാനത്തിൽ എത്തുന്നതു്. ഈ കാലത്തു സൂൎയ്യൻ തെക്കു നീങ്ങിയാണു കാണപ്പെടുന്നതു്. ദക്ഷിണധ്രുവം സൂൎയ്യനോട്ട് അടുത്തും ഉത്തരധ്രുവം അകന്നും വരുന്നു. അതായതു്, സൂൎയ്യന്റെ ചെങ്കുത്തായ രശ്മികൾ ദക്ഷിണായന രേഖയിൽ പതിക്കുകയും മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു വടക്കുള്ള പ്രദേശത്തു് ചെരിഞ്ഞ രശ്മികൾ വീഴുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ടു്, മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു് അടുത്തും അതിന്നു വടക്കുമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ തണുപ്പനുഭവപ്പെടുന്നു. സംക്രമത്തിന്നു (ഡിസംബർ 22-ാം തിയ്യതി) കുറേ ദിവസം മുമ്പും അതിന്നുശേഷവും കുറേ ദിവസങ്ങൾക്കു കൂടി തണുപ്പുള്ളതായി കാണപ്പെടുന്നു. അതായതു്, വൃശ്ചികം 15-ാം തിയ്യതി തൊട്ടു കുംഭം 15-ാം തിയ്യതി വരെ (ഡിസംബർ തൊട്ടു് ഫെബ്രുവരി അവസാനം വരെ) മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു വടക്കു തണുപ്പു് അനുഭവപ്പെടുന്നതിനാൽ ആ ദിക്കിൽ ഈ കാലത്തെ ശീതകാലം എന്നു പറയുന്നു. എന്നാൽ, ഈ കാലത്തു മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു തെക്കുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ ഉഷ്ണവും ആയിരിക്കും.

ഡിസംബർ 22-ാം തിയ്യതിക്കു ശേഷം ഭൂമി കാൽ പഥം സഞ്ചരിച്ചു് മാൎച്ചു് 21-ാം തിയ്യതി (വിഷുസംക്രമത്തിന്നടുത്തു്) ഒരു സ്ഥാനത്തുവരുന്നു. ചിത്രത്തിൽ ഭൂമിയെ സൂൎയ്യന്നുനേരേ ചുവട്ടിലായി കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഭൂമി സഞ്ചാരപഥത്തിൽക്കൂടി വരുമ്പോൾ ദക്ഷിണധ്രുവം സൂൎയ്യനിൽനിന്നു് അകന്നുതുടങ്ങുകയും ഉത്തരധ്രുവം അടുത്തുതുടങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. മാൎച്ചു് 21-ാം തിയ്യതി സൂൎയ്യൻ മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു നേരേ വരുന്നു. അതായതു്, ദക്ഷിണായന രേഖയും ഉത്തരായന രേഖയും സൂൎയ്യനിൽനിന്നു

തുല്യദൂരത്തിലായിരിക്കും. അന്നു ഭൂമിയിൽ എല്ലായിടത്തും രാവും പകലും തുല്യമായിരിക്കും. മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു വടക്കുള്ള പ്രദേശം ഈ ഘട്ടത്തിൽ ക്രമേണ സൂര്യനോട് അടുത്തു വരുന്നതുകൊണ്ടു് തണുപ്പിന്നു കുറവു വരികയും ശീതവും ഉഷ്ണവും കലർന്ന ഒരു കാലാവസ്ഥ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതു കുംഭം 15-ാം തിയ്യതി തുടങ്ങി എടവം 15-ാം തിയ്യതി വരെ (മാർച്ച് മാസം മുതൽ മേയ് അവസാനം വരെ) ഉണ്ടായിരിക്കും. അതുകൊണ്ടു്, ഈ പ്രദേശത്തു മിതശീതോഷ്ണമായ കാലമായിരിക്കും. മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു തെക്കുള്ള പ്രദേശത്തു് ഉഷ്ണം കുറഞ്ഞുവന്നു് അവിടേയും മിതശീതോഷ്ണമായ ഒരു കാലം ഉണ്ടാകുന്നു.

മാർച്ച് 21-ാം തിയ്യതി കഴിഞ്ഞു ഭൂമി വീണ്ടും കാൽ പഥം സഞ്ചരിച്ച് ജൂൺ 21-ാം തിയ്യതി (കർക്കിടക സംക്രമത്തിന്നടുത്തു്) ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പോലെ സൂര്യന്റെ വലത്തു് ഒരു സ്ഥാനത്തു വരുന്നു. ഈ ഗമനകാലത്തു ഉത്തരധ്രുവം കൂടുതൽ സൂര്യനോട്ട് അടുക്കുകയും ദക്ഷിണധ്രുവം വളരെ അകലുകയും ചെയ്തുതുടങ്ങുന്നു. ഈ സമയത്തു സൂര്യൻ ഉത്തരായന രേഖയ്ക്കു നേരേ വന്നുതുടങ്ങും. അപ്പോൾ ഉത്തരായന രേഖാപ്രദേശത്തു സൂര്യന്റെ ചെങ്കുത്തായ രശ്മികൾ പതിച്ചുതുടങ്ങുകയും കൂടുതൽ ചൂടും വെളിച്ചവും ഈ ഭാഗത്തു് ഉണ്ടാകുവാൻ ഇടയാവുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ടു്, മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു വടക്കുള്ള പ്രദേശത്തു് ഉഷ്ണകാലം ആകുന്നു. ഇതു് ഇടവം 15-ാം തിയ്യതി മുതൽ ചിങ്ങം 15-ാം തിയ്യതി വരെ (ജൂൺ മുതൽ ആഗസ്റ്റ് അവസാനംവരെ) യാണു് അനുഭവപ്പെടുന്നതു്. ഈ സമയം ദക്ഷിണായന രേഖാപ്രദേശത്തു തണുപ്പുകാലവുമായിരിക്കും.

ജൂൺ 21-ാം തിയ്യതിക്കു ശേഷം ഭൂമി വീണ്ടും കാൽ പഥം സഞ്ചരിച്ച് സെപ്തംബർ 22-ാം തിയ്യതി (തുലാ

സംക്രമത്തോടുകൂടി) ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന മാതിരി സൂര്യന്റെ നേരേ മുകളിലായി വരുന്നു. അന്നു മദ്ധ്യരേഖ സൂര്യന്നു നേരേ വരുന്നതുകൊണ്ട് ചെങ്കുത്തായ രശ്മികൾ മദ്ധ്യരേഖാപ്രദേശത്തു വീഴുന്നു. ആ ദിവസം എല്ലായിടത്തും രാവും പകലും തുല്യമായിരിക്കും. ഈ കാലത്തിന്നിടയ്ക്ക് ഉത്തരധ്രുവം സൂര്യനിൽനിന്ന് അകന്നു തുടങ്ങുകയും ദക്ഷിണധ്രുവം സൂര്യനോട് അടുത്തുതുടങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. ചിങ്ങം 15-ാം തിയ്യതി മുതൽ വൃശ്ചികം 15-ാം തിയ്യതി വരെ (സെപ്റ്റംബർ മുതൽ നവംബർ അവസാനംവരെ) സാമാന്യം ഉഷ്ണവും തണുപ്പും ഉള്ള കാലം മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു വടക്കുള്ള പ്രദേശത്തിൽ ആയിരിക്കും.

ഇങ്ങനെ, ഭൂമിയുടെ അക്ഷത്തിന്റെ ചെരിവും അതിന്റെ സഞ്ചാരപഥത്തിന്റെ വിശേഷതയുംകൊണ്ട് നാലു വ്യത്യസ്തകാലങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ശീതം (winter), വസന്തം (spring), വേനൽ (summer), ശരൽ (autumn) എന്നിവയാണ് ഈ കാലങ്ങൾ. ഭൂമിയിൽ ഒരു സ്ഥലത്തിന്റെ സൂര്യനായിട്ടുള്ള അടുപ്പത്തിന്റേയും അകൽച്ചയുടേയും സ്ഥിതി അനുസരിച്ചാണ് ഈ വ്യത്യാസങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതു്. ശീതമേഖലയ്ക്കടുത്തു കിടക്കുന്ന ഇംഗ്ലണ്ട് മുതലായ രാജ്യങ്ങളിൽ ഈ നാലു കാലവ്യത്യാസങ്ങളും തെളിഞ്ഞു അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ട്.

എന്നാൽ, മിക്കവാറും ഉഷ്ണമേഖല പ്രദേശത്തു കിടക്കുന്ന നമ്മുടെ രാജ്യമായ ഇന്ത്യയിൽ ഈ കാലവ്യത്യാസങ്ങളുടെ മാററങ്ങൾ വ്യക്തമല്ല. ഇവിടെ കാലങ്ങൾ അടുത്തടുത്തു മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഈ മാററങ്ങൾ അനുസരിച്ച് വസന്തം, ഗ്രീഷ്മം, ശരത്, ഹേമന്തം, ശശിരം എന്ന് ആറു കാലങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവയെ ആറു ഋതുക്കൾ എന്നു പറയുന്നു.

കേരളവും ഇന്ത്യയുടെ ഒരു വിഭാഗമാണ്. അതു് ഇന്ത്യയുടെ പടിഞ്ഞാറേ തീരത്തു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇവിടെ പ്രധാനമായി മഴ, മഞ്ഞു്, വേനൽ എന്നീ മൂന്നു കാലങ്ങളേ അനുഭവപ്പെടുന്നുള്ളൂ. കേരളം മൺസൂൺ കാററുകളുടെ ഗതിയിൽ കിടക്കുന്നു. മാത്രമല്ല, കേരളത്തിന്റെ പടിഞ്ഞാറു മലകളും ഉണ്ടു്. അതുകൊണ്ടു്, അതിചൂടുള്ള കാലത്തു മഴ ഉണ്ടാവുക കാരണം ചൂടു് അനുഭവപ്പെടുന്നില്ല. ഈ കാലത്തുതന്നെ മൺസൂൺ വാതകങ്ങൾകൊണ്ടുള്ള ഫലം കിട്ടാത്ത ദൽഹി മുതലായ സ്ഥലങ്ങളിൽ അതിചൂടായിട്ടാണു് ഇരിക്കുന്നതു്.

പാഠം 3

## രാത്രിയും പകലും കൂടുതൽ കുറവിനുള്ള കാരണം

മകരസംക്രമം മുതൽ (ഡിസംബർ 22–ാം തിയ്യതി) ഉത്തരായനകാലം തുടങ്ങുന്നു. അന്നു ദക്ഷിണായന രേഖ സൂര്യന്നു നേരെയായിരിക്കും. അതുകൊണ്ടു്, മദ്ധ്യരേഖയുടെ തെക്കുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ അന്നു പകൽ സമയം വളരെ കൂടിയും രാത്രി സമയം നന്നേ കുറഞ്ഞും ഇരിക്കും. മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു വടക്കുള്ള പ്രദേശത്താകട്ടെ, പകൽ സമയം നന്നേ കുറഞ്ഞും രാത്രി സമയം നന്നേ കൂടിയുമിരിക്കും. അക്കാലത്തു് ഭൂമി ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നപോലെ സൂര്യന്റെ ഇടത്തുഭാഗത്തുമായിരിക്കും. ഭൂമി ഈ സ്ഥാനത്തുനിന്നു സഞ്ചരിച്ചു് മാർച്ചു് 21–ാം തിയ്യതി

(വിഷുസംക്രമം) ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നമാതിരി സൂൎയ്യന്റെ നേരേ ചുവടെയും വരുന്നു. ഈ സമയംകൊണ്ടു് ഭൂമി അതിന്റെ സഞ്ചാരപഥത്തിന്റെ കാൽ ഭാഗം സഞ്ചരിച്ചിരിക്കും. മാർച്ച് 21-ാം തിയ്യതി മദ്ധ്യരേഖ സൂൎയ്യന്നു നേരേ ആയിത്തീരുന്നു. ഈ കാലയളവിൽ മദ്ധ്യരേഖയുടെ വടക്കുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ പകൽ കുറേശ്ശെയായി കൂടിത്തുടങ്ങുകയും രാവു കുറഞ്ഞുതുടങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. മാർച്ച് 21-ാം തിയ്യതി ഉത്തരായന ദക്ഷിണായന രേഖകൾ സൂൎയ്യനിൽനിന്നു തുല്യദൂരത്തിലായി വരുന്നതുകൊണ്ടു് അന്നു രാവും പകലും എല്ലായിടത്തും ഒരുപോലെ ദീർഘമുള്ളതായിത്തീരുന്നു.

ഭൂമി വീണ്ടും ഈ സ്ഥാനത്തുനിന്നു സഞ്ചാരപഥത്തിന്റെ കാൽഭാഗംകൂടി സഞ്ചരിച്ചു് ജൂൺ 21-ാം തിയ്യതി (കൎക്കിടക സംക്രമം) പടത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ സൂൎയ്യന്റെ വലത്തുവശത്തായി വരുന്നു. ഈ സമയത്തു് മദ്ധ്യരേഖയുടെ വടക്കുള്ള പ്രദേശം സൂൎയ്യനോടു കൂടുതൽ അടുക്കുകയും തെക്കുള്ള ഭാഗം സൂൎയ്യനിൽനിന്നു കൂടുതൽ അകലുകയും ചെയ്യുന്നു. ജൂൺ 21-ാം തിയ്യതി ഉത്തരായനരേഖ സൂൎയ്യന്നു നേരെയായിത്തീരുന്നു. മദ്ധ്യരേഖയുടെ വടക്കുള്ള പ്രദേശത്തിൽ ഇപ്പോൾ പകൽ കൂടുകയും രാത്രി കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു വടക്കുള്ള പ്രദേശത്തിൽ ജൂൺ 21-ാം തിയ്യതി ഏററവും നീണ്ട പകലും ഏററവും കുറഞ്ഞ രാവും ഉണ്ടാകുന്നു.

ഡിസംബർ 22-ാം തിയ്യതി മുതൽ ജൂൺ 21-ാം തിയ്യതി വരെയുള്ള (മകര സംക്രമം മുതൽ കൎക്കിടക സംക്രമം വരെ) ആറു മാസക്കാലമാണു് ഉത്തരായനം. ഈ കാലത്തു പകൽ കൂടിക്കൂടിവരികയും രാവു കുറഞ്ഞു കുറഞ്ഞു വരികയും ചെയ്യുന്നു.

ഭൂമി ജൂൺ 21-ാം തിയ്യതിക്കു ശേഷം വീണ്ടും സഞ്ചാരപഥത്തിൻെറ കാൽ പഥം കൂടി സഞ്ചരിച്ചു് സെപ്തംബർ 22-ാം തിയ്യതി (തുലാസംക്രമം) ചിത്രത്തിൽ ഉള്ളതുപോലെ സൂര്യന്നു നേരേ മുകളിലായിത്തീരുന്നു. ഈ സമയം ഉത്തരായണരേഖ അല്പാല്പമായി സൂര്യനിൽനിന്നകലുകയും ദക്ഷിണായനരേഖ അല്പാല്പമായി സൂര്യനോട്ട് അടുത്തുതുടങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നതിനാൽ, മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു വടക്കുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ പകൽ കുറഞ്ഞുതുടങ്ങുകയും രാത്രി കൂടിത്തുടങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. സെപ്തംബർ 22-ാം തിയ്യതി സൂര്യൻ മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു നേരേ വരികയും അന്നേദിവസം രാവും പകലും ഒരുപോലെ ദൈർഘ്യമുള്ളതാവുകയും ചെയ്യുന്നു. വീണ്ടും ഭൂമി സഞ്ചരിച്ചു് ഡിസംബർ 22-ാം തിയ്യതി സൂര്യൻെറ ഇടത്തുവശത്തു് എത്തിച്ചേരുന്നു. ഈ സഞ്ചാരത്തിന്നിടയിൽ ഉത്തരായനരേഖ പിന്നേയും സൂര്യനിൽനിന്നു് അകന്നു പോവുകയും ദക്ഷിണായനരേഖ സൂര്യനോട്ട് അടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു വടക്കുള്ള പ്രദേശത്തിൽ പകൽ കുറഞ്ഞുതുടങ്ങുന്നു — രാവു കൂടിയും വരുന്നു. നേരേമറിച്ചു്, മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു തെക്കുള്ള ഭാഗത്തിന്നു പകൽ കൂടിയും രാവു കുറഞ്ഞും വരുന്നു. ഡിസംബർ 22-ാം തിയ്യതി ദക്ഷിണായനരേഖാപ്രദേശത്തു് ഏററവും ദീർഘമായ പകലും കുറഞ്ഞ രാവും ഉണ്ടാകുന്നു.

രാവു പകലുകളുടെ കൂടുതൽ കുറവു ഭൂമിയുടെ ചെരിഞ്ഞ നിലയും അതിൻെറ സഞ്ചാരപഥത്തിൻെറ സ്വഭാവവുംകൊണ്ടാണു് ഉണ്ടാകുന്നതു്.

പാഠം 4

# ഭൂമിയുടെ മുകൾപ്പരപ്പ്

## കരയും ജലവും

ആദിയിൽ ഭൂമി ചുട്ടുപഴുത്ത ദ്രവരൂപത്തിലുള്ള ഒരു വസ്തുവായിരുന്നുവത്രെ. അനവധികാലങ്ങൾക്കിടയിൽ ക്രമേണ ഭൂമിയുടെ മുകൾഭാഗം തണുത്ത് ഘനീഭവിക്കുകയും അപ്പോൾ ഭൂമിയിൽ ചില ഭാഗങ്ങൾ പൊങ്ങിവരികയും ചില ഭാഗം താഴുകയും ചെയ്തു. പൊങ്ങിയ ഭാഗം കരയും താണ ഭാഗം ജലം നിറഞ്ഞ വലിയ സമുദ്രങ്ങളുമായിത്തീർന്നു.

കരയിൽ അത്യുന്നതപ്രദേശങ്ങളെ മലകൾ എന്നു പറയുന്നു. പ്രധാന മലകൾ വൻകരകളുടെ മിക്കവാറും മദ്ധ്യത്തിലായിട്ടാണു കിടക്കുന്നതു്. പീഠഭൂമികളും സമതലങ്ങളും അവിടവിടെ കാണാം. ജനങ്ങൾ അധികവും നിവസിക്കുന്നതു് സമതലങ്ങളിലാണു്.

സമുദ്രങ്ങളോടു് അടുത്തുതന്നെ കായലുകളും കണ്ടുവരുന്നു. സമുദ്രം ചിലപ്പോൾ കരവെയ്ക്കുകയും ചിലപ്പോൾ കരയിടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ടു്. നദികളും മണ്ണും മററും സമുദ്രത്തിൽ കൊണ്ടിടുന്നുമുണ്ടു്. സമുദ്രം കരവെച്ചതുകൊണ്ടോ നദീപ്രവാഹം മൂലം മണ്ണുവന്നു വീണതുകൊണ്ടോ സമുദ്രത്തിൽ നിന്നു വേർതിരിഞ്ഞതാണു കായൽ.

ഭൂതലത്തിൽ മഞ്ഞു മൂടികിടക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളുമുണ്ടു്. ധ്രുവഃത്തോടു് അടുത്തു കിടക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ അധികകാലവും മഞ്ഞുകൊണ്ടു മൂടിയിരിക്കും. ഉഷ്ണമേഖലാപ്ര

ദേശത്തുള്ള ചില ഭാഗങ്ങൾ മഴയുടെ അഭാവംകൊണ്ട് വലിയ മണലാരണ്യങ്ങളായിത്തീർന്നിട്ടുണ്ട്. ആഫ്രിക്കയിലെ സഹാറാ മരുഭൂമി ഇതിന്ന് ഒരു ഉത്തമ ദൃഷ്ടാന്തമാണ്.

അനവധി ദ്വീപുകൾ വൻകരയ്ക്കടുത്തും അകലെയുമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നുണ്ട്. ഭൂകമ്പത്താലോ മറേറാ, വൻകരകളിൽനിന്ന വേർവിട്ടുപോയതോ അല്ലെങ്കിൽ സമുദ്രത്തിൽനിന്ന പൊന്തിവന്നതോ ആണ് ഈ ദ്വീപുകൾ.

വിവിധതരത്തിലുള്ള പാറകൾ

1. വെട്ടുകല്ല് — ഇതു നമ്മുടെ രാജ്യത്തു ധാരാളം ഉണ്ട്. ഇതു പുരപണിക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2. കരിങ്കല്ല് — ഇതു് കരിങ്കല്ലുപാറകളിൽനിന്ന വെട്ടിയെടുക്കുന്നു. പുരകൾ പണിയുന്നതിന്നും റോഡിൽ വിരിക്കുന്നതിന്നും കോൺക്രീററു പണിക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

3. കടപ്പക്കല്ല് — കടപ്പ ജില്ലയിൽ ധാരാളം കടപ്പപ്പാറകൾ ഉണ്ട്. ഇതു വെട്ടിയെടുത്തു മിനുസപ്പെടുത്തി തറയിൽ വിരിക്കുന്നതിന്ന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4. കൽച്ചട്ടിക്കല്ല് — ഇതു ഏകദേശം കടപ്പക്കല്ലുപോലെയാണ്. എന്നാൽ, കട്ടപ്പം കുറയും. ഇതു കൽച്ചട്ടികൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന്ന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

5. സ്ലേററ്കല്ല് — ഭൂമിയിൽ പാറകളായി കണ്ടുവരുന്നു. ഇതു പൊളിച്ചെടുത്ത് പലകകളാക്കി എടുത്ത് എഴുതുവാനും ചില ദിക്കിൽ പുര മേയുന്നതിന്നും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

6. കുളിൽക്കല്ല് (മാർബിൾ) — ഇതു വളരെ കട്ടപ്പവും മിനുസവുമുള്ളതാണ്. വിചിത്രസാധനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന്നാണ് അധികവും ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

മണ്ണുകൾ

സൂര്യപ്രകാശം, മഴ, മഞ്ഞു് തുടങ്ങിയ പ്രകൃതിശക്തിയുടെ പ്രവൎത്തനഫലമായി പാറകൾ പൊടിഞ്ഞു സസ്യാംശം മുതലായവയോടു ചേൎന്നാണ് മണ്ണ് ഉണ്ടായതു്. മണ്ണിനെ എക്കൽമണ്ണ്, കളിമണ്ണ്, മണൽ ചേൎന്ന കളിമണ്ണ്, കരിമണ്ണ്, ചെമ്മണ്ണ്, ചരൽചേൎന്ന ചെങ്കൽമണ്ണ്, മണൽ എന്നീ തരങ്ങളായി തിരിക്കാം.

എക്കൽമണ്ണ് — നദികൾ പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ മലയിൽനിന്നു കൊണ്ടുവന്നു് അതിന്റെ തടങ്ങളിൽ ഇടുന്നു. ഇതു വളരെ ഫലപുഷ്ടിയുള്ളതാണ്.

കളിമണ്ണ് — ഇതു രണ്ടുതരമുണ്ടു്. ഒരുതരം വെളുത്തതാണ്. ഇതു ഭരണി, പിഞ്ഞാണം എന്നിവയുടെ നിൎമ്മാണത്തിന്നു് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

മണൽ ചേൎന്ന കളിമണ്ണ് — ഇതു കൃഷിക്കു പററിയതാണ്.

കരിമണ്ണ് — ഡക്കാനിൽ കണ്ടുവരുന്നു. ഇതിൽ ഇരുമ്പിന്റെ അംശം കൂടുതലായിരിക്കും. പരുത്തി കൃഷിക്കു പററിയ മണ്ണാണ്.

ചരൽ ചേൎന്ന ചെങ്കൽമണ്ണ് — കേരളത്തിൽ ഏകദേശം എല്ലായിടത്തും കണ്ടുവരുന്നു. ഇതിൽ കുരുമുളകു്, തെങ്ങു്, മരച്ചീനി എന്നിവ സമൃദ്ധിയായി ഉണ്ടാകുന്നു.

ധാതുക്കൾ

കല്ക്കരി, ഇരുമ്പ്, ഉപ്പ്, അഭ്രം, മാംഗനീസ്, വെള്ളി, ചെമ്പ്, ഇയ്യം എന്നിവയാണ ഭൂമിയിൽനിന്നു കിട്ടുന്ന ധാതുക്കൾ.

കല്ക്കരിയും ഇരുമ്പും വ്യവസായ പുരോഗതിക്ക് അത്യാവശ്യമായവയാണ്. ഇരുമ്പിൽനിന്ന് ഉരുക്ക് ഉണ്ടാക്കുന്നു. ജംഷഡ്പൂരിൽ ഒരു ഉരുക്ക്നിർമ്മാണശാലയുണ്ട്.

ഉപ്പ് അതിപ്രധാനമായ ഒരു ധാതുദ്രവ്യമാണ്. ഇതു കേരളത്തിൽ ദക്ഷിണ തിരുവിതാംകൂറിൽ സമുദ്രജലം വററിച്ച് എടുക്കുന്നു.

അഗ്നിപർവ്വതം

ഭൂമി ആദികാലത്തു തപ്തമായ ഒരു ഗോളമായിരുന്നു എന്നു മുൻ പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇപ്പോൾ മുകൾഭാഗം തണുത്തു വാസയോഗ്യമായിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ, ഭൂമിയുടെ അന്തർഭാഗം ഇപ്പോഴും തപ്തവും ദ്രവരൂപത്തിലുമാണ് വർത്തിക്കുന്നതു്. ഈ ദ്രവം വളരെ ചൂടാകുമ്പോൾ വികസിച്ച് ബഹിർഭാഗത്തേക്കു വരുവാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. ഏതു പ്രദേശമാണോ ബലം കുറഞ്ഞതു്, ആ പ്രദേശത്തുകൂടെ ഊക്കോടെ പുറത്തേക്കു വരികയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ, ചുട്ടു പഴുത്ത ദ്രവം പുറത്തേക്കു വരുന്നതു ചില പർവ്വതങ്ങളുടെ ശിഖരങ്ങളിൽക്കൂടിയാണ്. അങ്ങനെയുള്ള പർവ്വതങ്ങളെ അഗ്നിപർവ്വതങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

ഭൂമിയിൽ അവിടവിടെ അഗ്നിപർവ്വതങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നു. എന്നാൽ, അവ മിക്കതും ഇന്നു നിർജ്ജീവമായി

കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ജപ്പാനിലെ ഫ്യൂജിയാമ അഗ്നിപർവ്വതം ഇന്നും സജീവമായിത്തന്നെ ഇരിക്കുന്നു.

അഗ്നിപർവ്വതം ഒരു രാജ്യത്തിനു വളരെ നാശംചെയ്യുന്നതാണ്. അഗ്നിപർവ്വതം പൊട്ടിയാൽ അതിൽനിന്നുള്ള പഴുത്ത ദ്രാവകം കുറേ ദിവസം ഒഴുകിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതാണ്. അതു വളരെ സ്ഥലത്തേക്കു വ്യാപിക്കുകയും ചെയ്യും. കൂടാതെ, ജീവനാശത്തിന്നും ഇടയായിത്തീരുന്നതാണ്. എന്നാൽ, എല്ലാം ശമിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ ദ്രാവകം ഒഴുകിയ സ്ഥലം വളരെ ഫലവത്തായിത്തീരുന്നതാണ്.

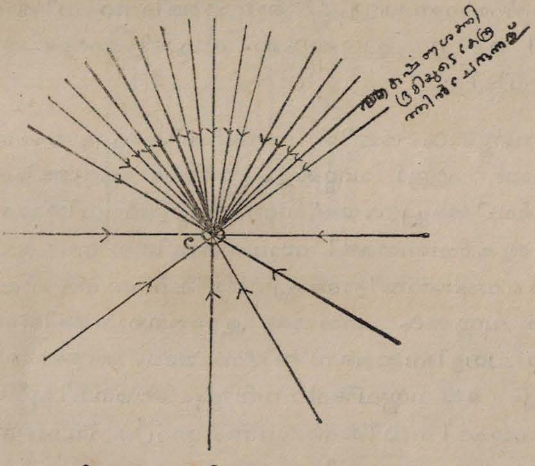
പാഠം 5

# പദാർത്ഥങ്ങളുടെമേൽ ഭൂമിയുടെ ആകർഷണശക്തിയുടെ പ്രവർത്തനം

ഒരു കല്ല് ശക്തിയോടെ മേല്പോട്ടെറിഞ്ഞാൽ അതു മുകളിലേക്കു വേഗത്തിൽ പൊങ്ങുന്നു. എന്നാൽ, മേല്പോട്ടു പോകുംതോറും അതിന്റെ വേഗത കുറഞ്ഞു കുറഞ്ഞു ഒടുവിൽ ഒരു നിശ്ചലതാവസ്ഥയെ പ്രാപിക്കുകയും ഉടൻ കീഴ്പ്പോട്ടു അതിവേഗതയോടെ വന്നു ഭൂമിയിൽ വീഴുകയും ചെയ്യുന്നു. മരങ്ങളിൽനിന്നു ഫലങ്ങൾ നേരേ കീഴ്പ്പോട്ടു തന്നെ വന്നു വീഴുന്നു. വായുമണ്ഡലത്തിൽനിന്നു് ഏതു സാധനം ഇട്ടാലും അതു വായുമണ്ഡലത്തിൽക്കൂടെ ഏതെങ്കിലും ഒരു വശത്തോട്ടു മാറിപ്പോകാതെ നേരേ ഭൂമിയിൽ

തന്നെ വന്നു വീഴുന്നു. ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുവാനുള്ള കാരണം എന്തു് ?

ഏതോ ഒരു ആകർഷണശക്തിയുടെ ഫലമായിട്ടാണു് വസ്തുക്കൾ മേല്പോട്ടു പോകാതെ ഭൂമിയിലേക്കു തന്നെ വന്നു വീഴുന്നതു്. ഗ്രഹങ്ങൾ തമ്മിൽത്തമ്മിൽ ആകർഷിക്കുന്നുണ്ടെന്നു പറയപ്പെടുന്നു. ഈ വിധത്തിലുള്ള ഒരു ആകർഷണശക്തി ഭൂമിക്കും ഉണ്ടു്. ഈ ശക്തി




ചിത്രം 5. ഭൂമിയുടെ ആകർഷണകേന്ദ്രം.

C = കേന്ദ്രം.

ഭൂമി എല്ലാ വസ്തുക്കളിന്മേലും ചെലുത്തുന്നുണ്ടു്. ഭൂമി അതിന്റെ കേന്ദ്രത്തിലേക്കു് എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളേയും ആകർഷിക്കുന്നു. ഭൂമിയുടെ ഈ ശക്തിവിശേഷത്തെ ഭൂഗുരുത്വം (Force of Gravitation) എന്നു പറയുന്നു. ഈ ശക്തിയുടെ ഫലമായിട്ടാണു് മേല്പോട്ടെറിഞ്ഞ കല്ലു് ഭൂമിയിലേക്കു തന്നെ വന്നു വീണതു്.

സർ ഐസക് ന്യൂട്ടൺ എന്ന ശാസ്ത്രപണ്ഡിതനാണ് ഭൂമിക്ക് ഇങ്ങനെ ഒരു ശക്തിയുണ്ടെന്നു കണ്ടുപിടിച്ചതു്. ഒരു ദിവസം ഒരു മരത്തിന്നുചുവടെ വിശ്രമിച്ചിരുന്ന ന്യൂട്ടൺ മരത്തിൽനിന്നു് ഒരു പഴം അദ്ദേഹത്തിന്റെ മുമ്പിൽ വന്നു വീണതു കണ്ടു. ന്യൂട്ടന്നു് ഇതു് ഒരു ചിന്താവിഷയമായി. എന്തുകൊണ്ടു് ഫലം ഭൂമിയിലേക്കുതന്നെ വന്നു വീണു? എന്തുകൊണ്ടു് അതു മേല്പോട്ടേക്കു പോയില്ല? ശക്തിയോടും ചെങ്കുത്തായും ഫലം ഭൂമിയിൽ പതിക്കുവാൻ കാരണമെന്തു്? അദ്ദേഹത്തിന്റെ ചിന്താഫലമായി ഉദിച്ച പ്രശ്നങ്ങൾക്കു മറുപടി അദ്ദേഹംതന്നെ കണ്ടുപിടിച്ചു.

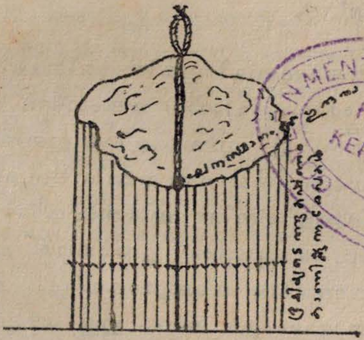
വസ്തുക്കൾ തമ്മിൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നുണ്ടെന്നും എന്നാൽ, എല്ലാ വസ്തുക്കളും ഭൂമിയുടെ കേന്ദ്രത്തിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുകയാണെന്നും ന്യൂട്ടൺ വിശദമാക്കി ഈ ആകർഷണശക്തി സാധനങ്ങളിൽനിന്നു ഭൂമിയിലേക്കു ചെങ്കുത്തായിട്ടാണു പ്രവർത്തിക്കുന്നതെന്നും അതിനാലാണു് വസ്തുക്കൾ അവയുടെ ഉന്നതസ്ഥാനത്തിൽനിന്നു നേരേ ചുവട്ടിലേക്കുതന്നെ വീഴുന്നതെന്നും അദ്ദേഹം തെളിയിച്ചു. ഒരു വസ്തുവിന്റെ വലിപ്പം അനുസരിച്ചു് ആകർഷണശക്തി വർദ്ധിക്കുന്നുണ്ടെന്നും ദൂരവ്യത്യാസവും സ്ഥലവ്യത്യാസവും അനുസരിച്ചും ആകർഷണശക്തിക്കു കൂടുതൽ കുറവു വരുമെന്നും ന്യൂട്ടൺ സ്ഥാപിച്ചു

ഭൂഗുരുത്വത്തെ സംബന്ധിച്ച ചില പ്രധാന തത്ത്വങ്ങൾ മാത്രം ഇവിടെ ചേർക്കാം. അവയെപ്പററിയുള്ള കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ നിങ്ങൾ ഉയർന്ന ക്ലാസിൽവച്ചു പഠിക്കുന്നതാണു്.

1. എല്ലാ വസ്തുക്കൾക്കും അവയുടെ ഘനം മുഴുവനും കേന്ദ്രീകരിച്ചതായ ഒരു സ്ഥാനം അവയിൽത്തന്നെ ഉണ്ടു്.

ഈ സ്ഥാനത്തിന്നു വസ്തുവിന്റെ ഗുരുത്വകേന്ദ്രം എന്നു പറയുന്നു.

ഉദാഹരണമായി, ഒരു കല്ലെടുത്തു് ഒരു ചരടിൽ താങ്ങിനിറുത്തുവാൻ ശ്രമിച്ചാൽ ചരടു് ആ വസ്തുവിന്റെ



KOTTAYAM
KERALA STATE

ചിത്രം 6. ഒരു കല്ലിന്റെ ഗുരുത്വകേന്ദ്രസ്ഥാനം.

ഒരു പ്രത്യേകസ്ഥാനത്തു വരുമ്പോൾ മാത്രമേ കല്ലു് വീഴാതെ ചരടിൽതന്നെ താങ്ങിനില്ക്കുന്നുള്ളു. ഈ സ്ഥാനത്തെ കല്ലിന്റെ ഗുരുത്വകേന്ദ്രമെന്നു പറയുന്നു.

2. ഒരു വസ്തുവിന്മേൽ അതിന്റെ എല്ലാ സ്ഥാനങ്ങളിലും ആകർഷണശക്തി പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും ആ വസ്തുവിന്റെ ഗുരുത്വകേന്ദ്രത്തിൽ ആകർഷണശക്തികളുടെ ഏകീകരിച്ച ശക്തി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു്, ഗുരുത്വകേന്ദ്രത്തെ ഭൂഗുരുത്വകേന്ദ്രം എന്നു പറയുന്നു.

3. ഒരു വസ്തുവിന്റെ ആധാരത്തിന്നിടയിൽ അവയുടെ ഗുരുത്വകേന്ദ്രം നില്ക്കുന്നിടത്തോളം കാലം ആ വസ്തു മറിഞ്ഞുവീഴുന്നതല്ല.

ഭൂമിയിൽ ഉള്ള വൃക്ഷങ്ങൾ മുതലായവ മറിഞ്ഞുവീഴാതെ നില്ക്കുന്നതു് അവയെ ഭൂമി ആകർഷിക്കുന്നതുകൊണ്ടും അവയുടെ ആകർഷണകേന്ദ്രം അവയുടെ ആധാരത്തിന്നിടയിൽ വീഴുന്നതുകൊണ്ടുമാണു്. ഈ കേന്ദ്രം ആധാരത്തിന്നു പുറത്തു വീഴുമ്പോൾ അതാതു വൃക്ഷങ്ങൾ മറിഞ്ഞുവീഴുന്നതുമാണു്.

ഭൂമിയുടെ ആകർഷണമില്ലെങ്കിൽ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽനിന്നു മേല്പോട്ടുപോയവ ഒന്നുംതന്നെ ഭൂമിയിലേക്കു വീണ്ടും വരുന്നതല്ല. വൃക്ഷങ്ങളിലെ ഇലകൾ കൊഴിഞ്ഞു വായുമണ്ഡലത്തിൽത്തന്നെ തങ്ങിനില്ക്കേണ്ടതായിവരും. ഫലവൃക്ഷങ്ങളിൽനിന്നു ഫലങ്ങൾ താഴെ വീഴുകയില്ല. പക്ഷികൾ മേല്പോട്ടേക്കു് ഉയർന്നാൽ പിന്നീടു ഭൂമിയിലേക്കു വരുന്നതിന്നു സാദ്ധ്യമാകയില്ല. ജീവിക്കുവാൻ അത്യാവശ്യമാണല്ലോ ജലം. ഇതു മഴമൂലമാണു് ഭൂമിയിൽ സുലഭമായി കിട്ടുന്നതു്. ആകർഷണമില്ലെങ്കിൽ മഴ വർഷിക്കുകയുമില്ല. ഇങ്ങനെയുള്ള കാരണങ്ങളാൽ വായുമണ്ഡലം ഇരുണ്ടുപോവുകയും ചെയ്യും. മാത്രമല്ല, ഭൂമിയിൽ ജലാശയങ്ങൾ വരണ്ടുപോവുകയും ചെയ്യും. ഇപ്പോൾ, നടക്കുന്നതിന്നു കാൽ പൊന്തിക്കുന്നതിന്നു മാത്രമേ നമ്മൾ ശ്രമംചെയ്യുന്നുള്ളു. ഭൂമിയുടെ ആകഷണം കൊണ്ടു താഴുകയാണു് ചെയ്യുന്നതു്. ഭൂഗുരുത്വമില്ലെങ്കിൽ ഉള്ള ഫലം എന്തായിരിക്കുമെന്നു് ഒന്നു് ആലോചിക്കുക.

ഭൂഗുരുത്വംകൊണ്ടാണു് എല്ലാം ഭൂമിയിൽത്തന്നെ വന്നുചേരുന്നതു് എന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. ഭൂഗുരുത്വകേന്ദ്രം ആധാരാതിത്തിയിൽത്തന്നെയായിരിക്കയും വേണം. അതല്ലെങ്കിൽ മറിഞ്ഞുവീഴുന്നതിന്നിടയാകും. അതുകൊണ്ടു്, ഭൂഗുരുത്വകേന്ദ്രത്തെ ആധാരാതിത്തിയിൽത്തന്നെ വരുത്തുന്നതിന്നുവേണ്ടി നമ്മൾ അറിയാതെതന്നെ നമ്മുടെ ദേഹ

നിലയെ വേണ്ടതുപോലെ മാററിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നുണ്ടു്. പക്ഷിമൃഗാദികളും ഇതു ചെയ്യുന്നുണ്ടു്.

ഉദാഹരണമായി, വലത്തു കയ്യിൽ ഘനമുള്ള ഒരു ഭാരം എടുത്താൽ ഉടനെ നമ്മൾ അറിയാതെതന്നെ ഇട ത്തോട്ടു ദേഹത്തെ ചെരിക്കുന്നുണ്ടു്. തോട്ടകൾക്കു് ഉരു ണ്ടതും അധികം വണ്ണമില്ലാത്തതുമായ പാലങ്ങൾ ഇട്ടിരി ക്കും. അതിന്മേൽ നടക്കുമ്പോൾ സ്വല്പം ഇടത്തോട്ടു ചെരി ഞ്ഞാൽ നമ്മളറിയാതെ തന്നെ വലതുകൈ നീട്ടിപ്പിടി ക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ ചെയ്യുന്നതു ഭൂവാകർഷണകേന്ദ്രം ആധാ രാതിർത്തിയിൽത്തന്നെ വരുന്നതിന്നുവേണ്ടിയാണു്. ഇതു മാതിരിയുള്ള ഉദാഹരണങ്ങൾ നിങ്ങൾ സൂക്ഷിച്ചുനോക്കു ന്നപക്ഷം വേറേയും കാണുവാൻ സാധിക്കുന്നതാണു്.

അദ്ധ്യായം II

# ആഹാരം

പാഠം 1

## പാചകം

പണ്ടുപണ്ട്, മനുഷ്യൻ കാട്ടാളന്മാരേപ്പോലെ ജീവിച്ചിരുന്ന ഒരു കാലമുണ്ടായിരുന്നു. അന്നു പച്ചമാംസവും കാട്ടുകിഴങ്ങുകളുമാണ് മനുഷ്യൻ ഭക്ഷിച്ചിരുന്നതു്. പിന്നീടു തീയ്യ് കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു. തീയ്യ് കണ്ടുപിടിച്ചതോടുകൂടി മനുഷ്യന്റെ പല സമ്പ്രദായങ്ങളിലും മാററം വന്നു. മാംസവും കിഴങ്ങുകളും തീയ്യിലിട്ടു ചുട്ടു ഭക്ഷിച്ചപ്പോൾ അതിന്നു കൂടുതൽ രുചിയും രസകരമായ ഒരു മണവും അനുഭവപ്പെട്ടു. അങ്ങനെയാണ്, ഭക്ഷണം വേവിച്ചു തിന്നുക എന്ന സമ്പ്രദായം ആദ്യം നിലവിൽ വന്നതെന്നു പറയാം.

എന്തിനാണു ഭക്ഷണം വേവിക്കുന്നതു്? കൂടുതൽ രുചിയുണ്ടാവാനാണോ? രസകരമായ മണം അനുഭവി

ക്കാനാണോ ? കൂടുതൽ വേഗത്തിൽ ഭക്ഷണം ദഹിക്കാനാണോ ?

ഇതൊക്കെത്തന്നെയാണ് ഭക്ഷണം പാകംചെയ്യുന്നതിൻെറ ആവശ്യം. നല്ല ചൂടുള്ള ഭക്ഷണത്തിൻെറ മുമ്പിലിരുന്നാൽ — അല്ലെങ്കിലതു വേണ്ടാ, ഭക്ഷണം പാകം ചെയ്യുന്നതിൻെറ മണം മൂക്കിൽ തട്ടിയാൽ — വായിൽ നിന്ന് ഉമിനീർ വരുന്നതു നമുക്ക് അനുഭവമല്ലേ? അങ്ങനെ, വേവിച്ചുകഴിഞ്ഞ ഭക്ഷണങ്ങൾ കൂടുതൽ ദീപനരസങ്ങളെ സ്രവിപ്പിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നുണ്ട്. മാത്രമല്ല, നെല്ലിൽനിന്ന അവിലുണ്ടാക്കി അതു ഭക്ഷിക്കുന്നതും ചോറ കഴിക്കുന്നതും തമ്മിൽ വ്യത്യാസമുണ്ട്. അവിൽ ചോറിനോളം വേഗത്തിൽ ദഹിക്കുകയില്ല. അപ്പോൾ അവിൽ കഴിച്ചാൽ ദീപനാവയവങ്ങൾക്കു കൂടുതൽ പണിയാണ്. ചോറ കഴിച്ചാലാകട്ടെ, കൂടുതലെളുപ്പത്തിലതുമായി ദീപനരസങ്ങൾക്കു ചേരാൻ കഴിയും.

അരിയിലെ പ്രധാന ഘടകം സ്റ്റാർച്ച് (അന്നജം) ആണ്. ഈ സ്റ്റാർച്ച് ചെറിയ കണങ്ങളായിട്ടാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ഈ കണങ്ങളെ പിളർത്താൽ മാത്രമേ, ദീപനരസങ്ങൾക്ക് —ഉദാഹരണത്തിന്, ഉമിനീരിന്ന് — അതുമായിച്ചേർന്ന് അതിനെ പഞ്ചസാരയാക്കിത്തീർക്കാൻ കഴിയൂ. ഇങ്ങനെ, സ്റ്റാർച്ചിൻെറ കണങ്ങളെ പിളക്കുന്നതിന്നും പാകംചെയ്യൽ സഹായിക്കുന്നു.

പാകംചെയ്യുന്നതുകൊണ്ട് വേറെയും ഒരു ഗുണമുണ്ട്. മനുഷ്യൻെറ ശരീരത്തിന്ന സ്ഥിരമായ ഒരു ഉഷ്ണതയുണ്ട് (98.4 ഡിഗ്രി ഫാറൻഹീററ്). കഴിയുന്നതും മനുഷ്യശരീരത്തിൻെറ ഉഷ്ണത്തോട് അടുത്ത ഉഷ്ണമുള്ള ഭക്ഷണമാണ് ഏററവും നല്ലതെന്നു പറയപ്പെടുന്നു. ആറിത്തണുത്ത ചോറിനേക്കാൾ, ഇളംചൂടുള്ള ചോറാണല്ലോ നാമിഷ്ട

പ്പെടുന്നതു്. അങ്ങനെ, ഭക്ഷണത്തെ കഴിയുന്നത്ര മനുഷ്യൻെറ ശരീരോഷ്ണത്തോടു് അടുപ്പിക്കാനും പാകംചെയ്യുന്നതാവശ്യമാണു്.

ഭക്ഷണത്തിൽ പല രോഗാണുക്കളും ഉണ്ടാവാനിടയുണ്ടു്. ഏററവും നല്ല വസ്തുക്കളാണു് വായു, വെള്ളം, ഭക്ഷണം എന്നിവ. എന്നാൽ, ഏററവും അധികം രോഗാണുക്കഠം ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതും ഇവയിൽക്കൂടിയാണു്. ഭക്ഷണപാനീയങ്ങളിലൂടേയാണു് ടൈഫോയ്ഡു്, കോളറ, രക്താതിസാരം (dysentery) എന്നീ രോഗങ്ങഠം പിടിപെടുന്നതു്. പകർച്ചവ്യാധികളുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ വെള്ളം തിളപ്പിച്ചു കഴിക്കുന്നതു നല്ലതാണല്ലോ. പാൽ ഏററവും നല്ല ആഹാരമാണു്. പക്ഷേ, അതും തിളപ്പിച്ചു കഴിക്കുന്നതാണധികം നല്ലതു്.

ഭക്ഷണം പാകംചെയ്യുന്നതിൻെറ ഫലമായി അതിലെ ചില പോഷകാംശങ്ങഠംക്ക (ഉദാഹരണത്തിനു്, വൈററമിൻ സി) നാശംവരുന്നുണ്ടത്രെ. എങ്കിലും, മററു ഗുണങ്ങളുള്ളപ്പോഠം ഈ ദോഷം അത്ര പ്രധാനമല്ല.

പഴങ്ങഠം, കോഴിമുട്ട എന്നിവ വേവിക്കാതെ കഴിക്കുന്നതാണു് അവയുടെ പോഷകാംശങ്ങഠം നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കാൻ അധികം നല്ലതു്.

പല തരത്തിലും ഭക്ഷണം പാകംചെയ്യാം. പ്രാകൃതമനുഷ്യൻ മാംസം ചുട്ടുതിന്നുകയാണു് ചെയ്തിരുന്നതു്. ഇന്നും നാം കിഴങ്ങുകളും അണ്ടിയും മററും ചുട്ടുതിന്നാറുണ്ടല്ലോ. എന്നാൽ, ഭക്ഷണം ചുടുമ്പോഠം അതു കരിയാനിടയുണ്ടു്. എന്നിരുന്നാലും, ഏററവും എളുപ്പത്തിലുള്ള പാകംചെയ്യലാണിതു്.

പാത്രങ്ങളും മററും വന്നതോടുകൂടിയാണ് ഭക്ഷണം പുഴുങ്ങാൻ തുടങ്ങിയതു്. അരി വെള്ളത്തിലിട്ടു വേവിച്ചു ചോറും കഞ്ഞിയുമുണ്ടാക്കുന്നു. കുറേക്കൂടി എളുപ്പത്തിൽ ഭക്ഷണം വേവിക്കാനുള്ള ഒരു മാർഗ്ഗമാണിതു്. ഭക്ഷണം വെള്ളത്തിൽ കിടന്നു വേവുകയാണ്. എന്നാൽ, ഇങ്ങനെയുള്ള വെള്ളം ഊററിക്കളയുന്നതു ശരിയല്ല. എല്ലാ ഭക്ഷണവും ഒരേ പാത്രത്തിലിട്ടു വേവിക്കുകയും വയ്യാ. ഉദാഹരണത്തിന്നു്, ചെമ്പുപാത്രത്തിലോ പിച്ചളപ്പാത്രത്തിലോ പുളിയുള്ള വസ്തുക്കൾ ഇട്ടു പാകംചെയ്യാൻ വയ്യാ. പാത്രങ്ങൾ ഈയ്യം പൂശുന്നതു് അതിന്നാണ്.

വെള്ളത്തിലിട്ടു വേവിക്കുന്നതിന്നു പകരം ആവിയിൽവെച്ചും വേവിക്കാം. ഇഡ്ഡലി ഉണ്ടാക്കുന്നതങ്ങനെയാണ്. നിങ്ങൾ ഇഡ്ഡലിപ്പാത്രം കണ്ടിട്ടില്ലേ? ഒരു പാത്രത്തിൽ കുറച്ചു വെള്ളമെടുക്കുന്നു. അതു് അടുപ്പത്തു വെയ്ക്കുന്നു. പാത്രത്തിന്നു ദ്വാരങ്ങളും കുഴികളുമുണ്ടായിരിക്കും. ഈ കുഴിയിലാണ് അരിമാവു് ഒഴിക്കുന്നതു്. തട്ടിലുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ എന്തിനാണ്? ഇഡ്ഡലിപ്പാത്രം അടയ്ക്കുന്നതെന്തിനാണ്? അടിയിലുള്ള വെള്ളം തിളച്ചു് അതിൽനിന്നു് ആവി പാത്രത്തിൽ നിറയാനാണ് ഈ ദ്വാരങ്ങൾ. അരിമാവു്, പാത്രത്തിലുള്ള ആവിയിൽ കിടന്നാണ് വേവുന്നതു്. ഇങ്ങനെ, വേറേയും പല പലഹാരങ്ങളും ഉണ്ടാക്കാറുണ്ടു്. അവ എന്തെല്ലാമെന്നു് നിങ്ങൾക്കു അറിയില്ലേ?

എണ്ണകളിലിട്ടു വറക്കുന്നതും ഒരുതരം പാകംചെയ്യലാണ്. വെളിച്ചെണ്ണയാണ് കേരളീയർ ഇതിന്നുപയോഗിക്കുന്നതു്. ബങ്കാളികൾ കടുകെണ്ണയും (mustard oil), തമിഴന്മാർ നല്ലെണ്ണയും (gingelly oil) ഉപയോഗിക്കുന്നു. വാഴയ്ക്കാ വറക്കുന്നതും പപ്പടം കാച്ചുന്നതും വട, നെയ്യപ്പം

മുതലായ അപ്പങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതും ഇങ്ങനെയാണ്. എണ്ണയ്ക്കു പകരം നെയ്യപ്പത്തിൽ നെയ്യുപയോഗിക്കുന്നുവെന്നു മാത്രം. എളുപ്പത്തിലുള്ളൊരു പാചകക്രമം ആണിതു്.

ഇങ്ങനെ, പലതരം ഭക്ഷണങ്ങൾ നാം വേവിച്ചും വറുത്തും ചുട്ടും ഭക്ഷിക്കുന്നു. ഭക്ഷണം പാകംചെയ്യാൻ കണ്ടുപിടിച്ചതു മനുഷ്യന്റെ ഒരു നേട്ടമല്ലേ? എന്തു തോന്നുന്നു?

പാഠം 2

# ഭക്ഷണം കേടുവരാതെ സൂക്ഷിക്കൽ

ഭക്ഷണം ഏതു കാലത്തും ഒരുപോലെ സുലഭമല്ല. ചില കാലത്തു് അതു ധാരാളമായുണ്ടാവും. അക്കാലത്തു് അവ ശേഖരിച്ചു് കേടുവരാതെ സൂക്ഷിക്കണം. എങ്കിലേ അതു വേണ്ടവിധം ഉപയോഗിക്കാൻ നമുക്കു കഴിയൂ.

ചില കാലത്തു കടലിൽ ധാരാളം മത്സ്യം കിട്ടും. മററു ചില കാലത്തു കായ്കറിത്തോട്ടങ്ങളിൽ ധാരാളം പച്ചക്കറികളുണ്ടാവും. ചില കാലങ്ങളിൽ ചക്കയും മാങ്ങയും നേന്ത്രപ്പഴവും സുലഭമാണു്. ഇങ്ങനെ, ആവശ്യത്തിലധികം അതാതവസരത്തിലുണ്ടാവുന്ന ഭക്ഷണം പിന്നീടുള്ള ഉപയോഗത്തിന്നു കേടുവരാതെ സൂക്ഷിക്കേണ്ടതു് ആവശ്യമാണു്. മാത്രമല്ല, ഒരു രാജ്യത്തുനിന്നു മറെറാരു രാജ്യത്തേക്കു പല ഭക്ഷ്യപദാർത്ഥങ്ങളും കയററി അയയ്ക്കു

ന്നമുണ്ട്. ഇങ്ങനെ, അയയ്ക്കുന്ന ഭക്ഷണവും കേടുവരാതിരിക്കണമല്ലോ.

പലതും നമ്മൾ ഉണക്കി സൂക്ഷിക്കാറുണ്ട്. കയ്പയ്ക്ക (പാവയ്ക്ക), വെണ്ടയ്ക്ക എന്നിവ ഉണക്കി കൊണ്ടാട്ടമാക്കി നാം സൂക്ഷിക്കുന്നു. ഭക്ഷ്യപദാർത്ഥത്തിലെ ജലാംശം നീക്കംചെയ്താൽ കുറേക്കാലംകൂടി അതു കേടുവരാതെ നില്ക്കും. അതാണു് ഉണക്കി സൂക്ഷിക്കുന്നതിന്റെ തത്വം. ഇങ്ങനെ, ഉണക്കി സൂക്ഷിക്കുന്ന ഒട്ടനവധി പദാർത്ഥങ്ങളുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന്നു്, മരച്ചീനി.

ഉപ്പിട്ടു് ഉണക്കുന്നതും നല്ലതാണു്. ഭക്ഷ്യപദാർത്ഥങ്ങൾ കേടുവരുന്നതു് ചില പ്രത്യേകതരത്തിലുള്ള അണുജീവികൾ അവയെ വന്നു ആക്രമിച്ചിട്ടാണു്. ഉപ്പിന്നു് ഈ മാതിരി അണുപ്രാണികളെ നശിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവുള്ളതിനാൽ ഭക്ഷ്യപദാർത്ഥം കേടുവരുന്നില്ല. മത്സ്യം, മുളകു് എന്നിവ ഇങ്ങനെ ഉപ്പിട്ടു ഉണക്കി സൂക്ഷിക്കുന്നു.

പാൽപ്പൊടി ടിന്നുകളിലാക്കി പുറരാജ്യങ്ങളിൽനിന്നു വരുന്നുണ്ടെന്നു നമുക്കറിയാമല്ലോ. പാലിലെ ജലാംശം മുഴുവനും നീക്കംചെയ്തു് അതു വായു നീക്കംചെയ്യപ്പെട്ട ടിന്നുകളിലാക്കിയിട്ടാണു് ഇങ്ങനെ അയയ്ക്കുന്നതു്. ജലാംശം നീക്കംചെയ്തു് ഉണക്കിയതുകൊണ്ടും അടച്ചുറപ്പുള്ള ടിന്നിൽ വായു കടക്കാത്തവിധം ഭദ്രമാക്കി സൂക്ഷിക്കുന്നതുകൊണ്ടും അതിനെ അണുപ്രാണികൾ കേടുവരുത്തുന്നില്ല. ഈ ഏർപ്പാടിനെ ടിന്നിങ്ങ് (tinning) അഥവാ ടിന്നിലാക്കി സൂക്ഷിക്കൽ എന്നു പറയുന്നു.

ചക്ക, വാഴപ്പഴം എന്നിവ വരട്ടി സൂക്ഷിക്കുന്ന സമ്പ്രദായവും കേരളത്തിൽ നടപ്പുള്ളതാണു്.

മാങ്ങയും നാരങ്ങയും മററും ഉപ്പിലിട്ടു കേടുവരാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നു. ചില ദിക്കിൽ ഇതിന്ന് 'വിനിഗർ' എന്ന വസ്തുവും ചേക്കാറുണ്ട്.

പാൽ കേടുവരാതെ സൂക്ഷിക്കുന്ന ഒരു സമ്പ്രദായത്തിന്നാണ് പാസ്ചറൈസേഷൻ എന്നു പറയുന്നത്. ലൂയിസ് പാസ്ചർ എന്ന ഫ്രഞ്ചു ശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ പേരോടുകൂടിയാണ് ഈ സമ്പ്രദായം അറിയപ്പെടുന്നത്. പാൽ വളരെ അധികം ചൂടാക്കി പെട്ടെന്നു തണുപ്പിക്കുക — ഇതാണ് പാസ്ചറൈസേഷനിൽ ചെയ്യുന്നത്. ഇതിൻെറ ഫലമായി, പാലിൽ അണുപ്രാണികൾക്കു ജീവിക്കാൻ വയ്യാതാവുന്നു. പട്ടണങ്ങളിലും മററും പാസ്ചറൈസ് ചെയ്ത പാലാണ് വിതരണം ചെയ്യുന്നത്.

ചില സാധനങ്ങൾ എണ്ണയിൽ വറുത്തും സൂക്ഷിക്കാറുണ്ട്. ചക്ക വറുത്താൽ കൂടുതൽ കാലം കേടുവരാതിരിക്കുമല്ലോ.

ഭക്ഷണം കേടുവരാതെ സൂക്ഷിക്കാൻ നമ്മുടെ നാട്ടിലും വീടുകളിലും എന്തൊക്കെ ചെയ്യുന്നുണ്ടെന്നു് ഒന്നു പഠിച്ചുനോക്കുന്നതു രസാവഹമായിരിക്കും.

പാഠം 3

## ലഹരിസാധനങ്ങൾ

മനുഷ്യൻ പലതരം ലഹരിപദാർത്ഥങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. ആധുനിക പരിഷ്കാരത്തിൻെറ ഒരു സന്ത

തിയാണ് ലഹരിസാധനങ്ങളെന്നു പറയുന്നതു മുഴുവൻ ശരിയല്ല. പുകയില, കറപ്പ്, മദ്യം എന്നിവ വളരെ മുമ്പുകാലം മുതല്ക്കുതന്നെ പലരും ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു.

എല്ലാ ലഹരിപദാർത്ഥങ്ങൾക്കും ഔഷധവീര്യമുണ്ട്. പക്ഷേ, ഈ ഔഷധവീര്യം ദുരുപയോഗപ്പെടുത്തിയാലോ? പല്ലുവേദനയുള്ളവർക്ക് അല്പം പുകയില ആ ഭാഗത്തു വെച്ചാൽ വേദനയ്ക്കാശ്വാസമുണ്ടാവും. പക്ഷേ, ഇങ്ങനെ പുകയില ഉപയോഗിച്ചു ശീലിച്ച്, അവസാനം പുകയില കൂട്ടി മുറുക്കിയില്ലെങ്കിൽ പല്ലുവേദനയുണ്ടാവുക എന്നൊരു സ്ഥിതിയിലേക്ക് അയാൾ എത്തുന്നു. അപ്പോഴാണ് അതൊരു ലഹരിസാധനമാവുന്നത്.

ഉറക്കം വരാത്തവർക്കു സുഖനിദ്രയ്ക്കുവേണ്ടി കറപ്പു (opium) ചേർത്ത ലേഹ്യവും മററും ആയുർവ്വേദ വിധിപ്രകാരം കൊടുക്കാറുണ്ട്. ഇതേ കറപ്പുതന്നെ ദിവസേന കഴിക്കുന്നവരുണ്ട്. അപ്പോൾ, ഒരു ലഹരിസാധനത്തെ ഔഷധമായി ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടെന്നു സാരം.

എന്താണ് ലഹരിസാധനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചാലത്തെ തരക്കേട് ? ഏററവും പ്രധാനമായി അതു മസ്തിഷ്കത്തേയും ഞരമ്പുകളേയും (nerves) തളർത്തിവിടുന്നുവെന്നതാണ്. ശരീരത്തിന്റെ ആകെ നിയന്ത്രണം മസ്തിഷ്കത്തിനുണ്ട്. ലഹരിസാധനങ്ങൾ മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ തടയുന്നുവെന്നതിന്നു മദ്യം സേവിച്ച ഒരാളുടെ നടത്തവും സംസാരിക്കുന്ന രീതിയും മററും പരിശോധിച്ചാൽ മതി. മസ്തിഷ്കത്തിൽ, മാംസപേശികളേയും ശരീരത്തിന്റെ സമതുലനത്തേയും നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഭാഗത്തെ ചെന്നു ബാധിക്കുകയാൽ, ആ ഭാഗം വേണ്ടവിധം പ്രവർത്തിക്കാതാവുന്നു — ഇതാണ് വേച്ചുവേച്ചുള്ള നടത്തത്തിനും സ്ഫുടതയില്ലാത്തുള്ള ഭാഷണരീതിക്കും കാരണം.

നിത്യോപയോഗംകൊണ്ടാണ് ഒരാഠം ലഹരിപദാത്ഥങ്ങഠംക്ക് അടിമയാവുന്നതു്. ദിവസേന കാലത്തു് എഴുന്നേററ ശീലമുള്ളവർ ജീവപര്യന്തം കാലത്തേതന്നെ എഴുന്നേല്ക്കം. അവരെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അതൊരു സ്വഭാവം (habit) ആയിരിക്കുന്നു. അതുപോലെ, പുകയില വലിച്ചു ശീലിച്ച ഒരാഠംക്കം അതൊരു സ്വഭാവമായി മാറിയിരിക്കയാണ്. ആദ്യം പറഞ്ഞതു് (കാലത്തെ എഴുന്നേല്ക്കുന്നതു്) ഒരു സൽസ്വഭാവമാണെങ്കിൽ, ബീഡിയും സിഗരററും വലിക്കുന്നതു് ഒരു ദുസ്സ്വഭാവമാണ്.

എങ്ങനെയാണ് ഇത്തരം ദുശ്ശീലങ്ങഠം പരക്കുന്നതു്? ഒന്നാമതു്, അവനവൻെറ കൂട്ടുകാരിൽനിന്നും രണ്ടാമതു്, മാനസിക വിഷമങ്ങളിൽനിന്നുമാണീ ലഹരിപദാത്ഥങ്ങളുപയോഗിക്കുന്ന ദുശ്ശീലം മനുഷ്യർ ആർജ്ജിക്കുന്നതു്.

നാലു കുട്ടികഠം വലിയ കൂട്ടുകാരാണ്. പരസ്പരം വലിയ സ്നേഹമാണവക്ക്. കളികളിൽ അവരെന്നും തോഴന്മാരാണ് എന്നു വയ്ക്കുക. അതിലൊരു കുട്ടി ബീഡി വലിച്ചു ശീലിച്ചവനാണ് എന്നും കരുതുക. കാലക്രമേണ, മററ മൂന്നു കുട്ടികളിൽ ഒരു കുട്ടി, ഇടയ്ക്കൊരു ബീഡി വലിച്ചുവെന്നു കരുതുക. ഒരു പ്രാവശ്യമല്ലേ വലിക്കുന്നുള്ളു എന്നാണ് ആദ്യത്തെ സമാധാനം. പക്ഷേ, അതു് രണ്ടും മൂന്നും പ്രാവശ്യമായിത്തീരുന്നു. വല്ലവരും കൊടുത്താൽ പുകയില വലിക്കും എന്നൊരു സ്ഥിതി വരുന്നു. ഇതുതന്നെ വളർന്നു് അവസാനം ആ കുട്ടി ഒരു സ്ഥിരം ബീഡിവലിക്കാരനാവുന്നു. മററ രണ്ടു കുട്ടികളിൽ ഒരു കുട്ടി താനെന്തായാലും പുകയില വലിക്കില്ലെന്നു തീരുമാനിച്ചാൽ, അതിന്നുള്ള എല്ലാ പ്രലോഭനങ്ങളും ഉപേക്ഷിച്ചാൽ, ആ കുട്ടി ഈ ദുസ്സ്വഭാവം പഠിക്കയില്ല.

അദ്ധ്യാപകന്മാരും വീട്ടിലുള്ളവരും ലഹരിസാധന ങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതു കണ്ടാൽ കുട്ടികൾക്ക് ഈ ശീലം പഠിക്കാൻ കൂടുതലെളുപ്പമാണ്. മാത്രമല്ല, സ്വയം ലഹരിസാധനങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു മുതിർന്ന ആൾ എങ്ങനെയാണ് ഒരു കുട്ടിയോട് അതുപയോഗിക്കരുതെന്നു പറയുക?

ലഹരിസാധനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു ശീലിക്കുന്നതു തീർച്ചയായും നല്ലതല്ല. പുകവലി ശീലിച്ച ഒരു കുട്ടിയുടെ വരണ്ടു തടിച്ച ചുണ്ടുകളും കരുവാളിച്ച മുഖവും എത്ര വികൃതമാണു കാഴ്ചയ്ക്കു! അതുപോലെതന്നെ നല്ലൊരാൾ, പല ഗുണങ്ങളും ഉണ്ടെങ്കിൽപ്പോലും, കള്ളുകുടിച്ചു ശീലിച്ചവനാണെങ്കിൽ, അയാളുടെ നന്മകൾക്കുണ്ടോ വളരാനവസരം കിട്ടുന്നു?

ചീനക്കാരെ കറപ്പുതീനികളാക്കാൻവേണ്ടി പാശ്ചാത്യർ യുദ്ധങ്ങൾവരെ നടത്തിയിട്ടുണ്ടു്. പക്ഷേ, ആ ജനതയുടെ നവോത്ഥാനം തുടങ്ങിയതു കറപ്പിന്നെതിരായ ദേശീയപ്രക്ഷോഭത്തോടുകൂടിയാണ്. ഇന്ത്യയിൽ, മഹാത്മാഗാന്ധിയുടെ നേതൃത്വത്തിൽ മദ്യഷാപ്പുകൾ പിക്കറ്റുചെയ്യാനും മററും തുടങ്ങിയതു് മദ്യം കഴിക്കുന്നതിന്റെ അനാശാസ്യതയെ വെളിപ്പെടുത്താൻ സഹായിച്ചു.

കാപ്പി, ചായ എന്നിവ ഏററവും ശക്തികുറഞ്ഞ ലഹരിസാധനങ്ങളാണ്. ഇവ മിക്കവാറും ഭക്ഷണംപോലെയായിരിക്കുന്നുവെങ്കിലും, ഇവയുടെ അധികരിച്ച ഉപയോഗം ആരോഗ്യശാസ്ത്രദൃഷ്ട്യാ ശരിയല്ല. കാപ്പിയിൽ കഫീൻ എന്നും ചായയിൽ ടാനിൻ എന്നുമുള്ള വിഷവസ്തുക്കളുണ്ടത്രേ. പെട്ടെന്നുള്ള തളർച്ച തീരാൻ കാപ്പിയും ചായയും സഹായിക്കുമായിരിക്കാം. പക്ഷേ, കാപ്പിയും

ചായയും കുടിച്ചാലേ തളർച്ച തീരൂ എന്ന സ്ഥിതി വരു ത്തുന്നതു നല്ലതാണോ?

ചിലക്ക് രാവിലെ ഒരു കപ്പു ചായ കിട്ടിയാലേ മലശോധനയുണ്ടാവൂ. ചായ കുടിക്കുക എന്ന ദുശ്ശീല ത്തിൽനിന്നുളവായ മറെറാരു ദുശ്ശീലമാണിതു്.

ഒരു ശീലം ശീലിച്ചാൽ അതിൽനിന്നു രക്ഷപെടാൻ വലിയ വിഷമമാണു്. ഒരാഠം പുകവലിച്ചുശീലിച്ചുവെന്നു വയ്ക്കുക. പിന്നീടയാഠക്കു്, ആ പുകവലിശീലം നിറുത്ത ലാക്കണമെങ്കിൽ അത്യധികം വിഷമിക്കണം. മസ്തിഷ്ക ത്തിലും നാഡീമണ്ഡലത്തിലുമുള്ള ചില പ്രവൎത്തനങ്ങഠം ഒരു പ്രത്യേക രീതിയിലായതിൻെറ ഫലമായിട്ടാണു് ഒരാഠം ഒരു ശീലം പഠിക്കുന്നതു്. ഒരു വടിയിന്മേൽ ഒരു നൂലു വലത്തോട്ടു തിരിച്ചു ചുററി എന്നു വയ്ക്കുക. അതി നെ പിന്നീടു് ഇടത്തോട്ടു തിരിച്ചു ചുററണമെങ്കിൽ, ആദ്യം ചുററിയതൊക്കെ അഴിക്കണം. മിക്കവാറും ഈ ഒരു സ്ഥിതിയാണു് ശീലങ്ങഠക്കുമുള്ളതു്. പക്ഷേ, നല്ല മനശ്ശക്തിയുള്ള ആഠക്കു് ഏതു ദുശ്ശീലത്തേയും ജയിക്കാൻ കഴിയും.

കുട്ടികഠ ഒരു കാര്യം ശ്രദ്ധിക്കുന്നതു നന്നു്. ലഹരി സാധനങ്ങഠ ഉപയോഗിക്കുന്നതു പഠിക്കാതിരിക്കുക. വല്ലവരും വല്ല ദുശ്ശീലവും സമ്പാദിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ, അതു് ഇല്ലാതാക്കാനുള്ള പരിശ്രമം ഉടൻതന്നെ തുടങ്ങുമോ?

## മിതഭക്ഷണം

ഇന്ത്യ പട്ടിണിക്കാരുടെ രാജ്യമാണു്. അങ്ങനെയ ല്ലാതാക്കിത്തീക്കാനുള്ള ഒരു മഹാ യജ്ഞത്തിലേർപ്പെട്ടി രിക്കയാണിന്നു നമ്മുടെ രാജ്യം.

പട്ടിണി തീക്കാൻ തീർച്ചയായും നാമേവരും ശ്രമിക്കണം. എന്നാൽ, അതു മാത്രം പോരാ. ആഹാരത്തെപ്പററി കൂടുതൽ ശാസ്ത്രീയമായ വിവരവും നമുക്ക കിട്ടണം.

നമ്മുടെ ശരീരത്തിലുള്ള ദഹനേന്ദ്രിയങ്ങളാണു ഭക്ഷണത്തിനെ ദഹിപ്പിക്കുന്നതു്. ആവശ്യത്തിനു മാത്രം ഭക്ഷണം കഴിക്കുന്നതു ശരീരത്തിനു കൂടിയേ കഴിയൂ. എന്നാൽ, ആവശ്യത്തിലധികം ഭക്ഷിക്കുന്നതു ശരീരത്തിനു ഗുണമല്ല, ദോഷമാണു് ചെയ്യുക.

'അമിതമായാൽ അമൃതും വിഷം' എന്നൊരു പഴമൊഴിയുണ്ടു്. ഇതിൻെറ അത്ഥം വ്യക്തമാണു്. അമിതമായ ഭക്ഷണം ശരിയല്ലെന്നു് ഇതിൽനിന്നു മനസ്സിലാവുന്നു.

അമിതഭക്ഷണം കഴിച്ചാൽ എന്താണു് തകരാറു്? നമ്മുടെ തലയിൽ, നമുക്കു ചുമക്കാൻ കഴിയാത്ത ഒരു ചുമടു് കയററിവെച്ചുവെന്നു വയ്ക്കുക. ചിലപ്പോഠം കഴുത്തു ഒടിയുകതന്നെ ചെയ്യും. ചെയ്യാൻ വയ്യാത്ത പ്രവൃത്തി ഒരാഠക്കും എടുക്കാൻ വയ്യാ. അതുപോലെതന്നെ, നമ്മുടെ ദഹനേന്ദ്രിയങ്ങഠക്കു് ഇത്ര പ്രവൃത്തിയേ ചെയ്യാനാവൂ എന്നതിന്നൊരു കണക്കുണ്ടു്. അതിലധികം ഭക്ഷണത്തെ വേണ്ടവിധം ദഹിപ്പിക്കാൻ ദഹനേന്ദ്രിയങ്ങഠക്കു സാധിക്കുകയില്ല.

അമിത ഭക്ഷണം കഴിച്ചാൽ ഫലം ദഹനക്കേടാണു്. ദഹനക്കേടിൻെറ ഫലമായി വയററിൽ വേദന, വയറിളക്കം, ഛർദ്ദി എന്നിങ്ങനെ പല സുഖക്കേടുകളും അനുഭവപ്പെടുന്നു. കുട്ടികഠക്കു് ഗ്രഹണി മുതലായ രോഗങ്ങളും ഉണ്ടാവുന്നു.

ഭക്ഷണത്തിൽ ശരീരത്തിന്നാവശ്യമായ പോഷകാംശങ്ങളെല്ലാം കലർന്നിരിക്കണം. ശരീരത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്കും ആരോഗ്യത്തിന്നും ശരീരാവയവങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്തിനും ഭക്ഷണമാവശ്യമാണ്. പക്ഷേ, അമിതമായാൽ അതു ഗുണത്തിനു പകരം ദോഷമാണ് ചെയ്യുക എന്നു മാത്രം.

## മദ്യവർജ്ജനം

കേരളത്തിൽ പല സ്ഥലങ്ങളിലും മദ്യവർജ്ജനം നടപ്പാക്കിയിരിക്കുന്നു. അങ്ങനത്തെ പ്രദേശങ്ങളിൽ മദ്യം ഉണ്ടാക്കുന്നതും വില്ക്കുന്നതും തടഞ്ഞിരിക്കയാണ്.

മദ്യവർജ്ജനം മഹാത്മാഗാന്ധിയുടെ നിർമ്മാണപരിപാടികളിൽപ്പെട്ട ഒരിനമാണ്. മദ്യപാനംകൊണ്ട് ഗ്രാമീണർക്കിടയിലും തൊഴിലാളികൾക്കിടയിലും മററും ഉള്ള വിഷമങ്ങളെ ഗാന്ധിജി കണ്ടറിഞ്ഞു. അദ്ദേഹം മദ്യവർജ്ജനം നടപ്പാക്കണമെന്നാവശ്യപ്പെട്ടതു ബഹുജനങ്ങളുടെ രക്ഷയോർത്തുകൊണ്ടാണ്.

മദ്യവർജ്ജനം നടപ്പിലാക്കുന്നതുകൊണ്ടുള്ള ഗുണമെന്താണ്? മദ്യപാനം ചെയ്യുന്നതിനെ നിയമപരമായി തടയുന്നതുകൊണ്ട് അതിന്റെ പ്രചാരത്തെ നിയന്ത്രിക്കാൻ കഴിയുന്നു. ഇതെത്രയും നല്ലതാണ്.

മദ്യവർജ്ജനം എത്രയും വിജയപ്രദമാക്കി നടത്താൻ ഇന്നത്തെ സ്ഥിതിയിൽ പല ബുദ്ധിമുട്ടുകളുമുണ്ടാവാം. പക്ഷേ, അതിന്നുള്ള വിഷമങ്ങൾ എന്തായാലും അവയെ തരണംചെയ്യുകതന്നെ വേണം.

അദ്ധ്യായം III

# വെള്ളം

---

പാഠം 1

## പട്ടണത്തിലെ സംരക്ഷിത ജലവിതരണം

ശുദ്ധജലം ആരോഗ്യസംരക്ഷണത്തിന്ന് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണെന്ന പറഞ്ഞുവല്ലോ. നാട്ടിൻപുറങ്ങളിൽ ശുദ്ധജലം കിട്ടുന്നതിന്ന പല സൗകര്യങ്ങളും ഉണ്ട്. ഒന്നാമതായി, നാട്ടിൻപ്രദേശം ജനനിബിഡമല്ല. രണ്ടാമതായി വേണ്ടത്ര കിണറുകളും കുളങ്ങളും ശുദ്ധജലം കിട്ടുന്നതിന്ന കുഴിക്കുന്നതിനുള്ള സ്ഥലസൗകര്യവുമുണ്ട്. നാട്ടിൻപ്രദേശങ്ങൾ മിക്കവയും ശുദ്ധജലം കിട്ടാവുന്ന സ്ഥലങ്ങളായിരിക്കും. അതുകൊണ്ട്, അവിടെ ശുദ്ധജലം കിട്ടുന്നതിന്ന് ഒരു പദ്ധതി നടപ്പാക്കേണ്ടയാവശ്യമില്ല.

നേരെമറിച്ച്, പട്ടണങ്ങളിലെ സ്ഥിതി അതല്ല. ഒന്നാമത്ത്, പട്ടണം ജനങ്ങൾ ഇടതിങ്ങിപ്പാർക്കുന്ന സ്ഥലമാണ്. കൂടാതെ, വ്യാപാരശാലകൾ, വ്യവസായ സ്ഥാപനങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയും പട്ടണങ്ങളിൽ ധാരാളം ഉണ്ടായിരിക്കും. പൊതുവായ കുറേ കിണറുകൾ കുഴിക്കുന്നതുകൊണ്ട് പട്ടണങ്ങളിൽ ജലക്ഷാമം തീരുന്നതുമല്ല. കൂടുതൽ കിണറുകൾ, കുളങ്ങൾ എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്ന സ്ഥലസൗകര്യവും വളരെ കുറവാണ്. അതുകൊണ്ട്, പട്ടണങ്ങളിലെ ജലക്ഷാമം പരിഹരിക്കുന്നതിന്നും പൊതുജനങ്ങളുടെ ആരോഗ്യസംരക്ഷണത്തിന്നും വേണ്ടി സംരക്ഷിതജലവിതരണപദ്ധതി നടപ്പാക്കേണ്ടത് ഒരു ഗവർമ്മെണ്ടിൻെറ ഒഴിച്ചുകൂടുവാൻ പാടില്ലാത്ത ചുമതലയാണ്.

തിരുവനന്തപുരം, നാഗർകോവിൽ, ആലപ്പുഴ, എറണാകുളം എന്നീ പട്ടണങ്ങൾക്ക ജലവിതരണപദ്ധതിമൂലമാണ് ശുദ്ധജലം കിട്ടുന്നത്. വേറേ ചില പട്ടണങ്ങളിലും ശുദ്ധജല വിതരണപദ്ധതി നടപ്പാക്കുന്നതിന്ന വേണ്ട പണികൾ ആരംഭിച്ചിട്ടുണ്ട്. ജലവിതരണപദ്ധതി നടപ്പാക്കുന്നതിന്ന് എന്തെല്ലാം വേണമെന്ന നോക്കാം.

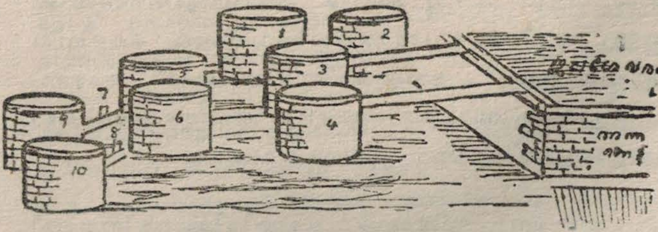
നഗരത്തിലേക്ക് വർഷം മുഴുവനും വിതരണം നടത്തുന്നതിന്ന വേണ്ടത്ര ജലം കിട്ടുന്നതായ ഒരു ജലാശയം നഗരത്തിൽനിന്ന വളരെയധികം ദൂരെയല്ലാതെ കണ്ടുപിടിക്കണം. ഇതിന്ന നദികളാണ് വളരെ സൗകര്യവും ആദായകരവുമായവ. വെള്ളം വിതരണംചെയ്യപ്പെടേണ്ട നഗരത്തിൻെറ നിരപ്പിൽ (level) നിന്ന് ഉയർന്നതായ ഒരു സ്ഥാനം നദിയിൽ കണ്ടുപിടിച്ച് ജലസംഭരണം ചെയ്യുന്നതിന്ന് അവിടെ ഒരു അണകെട്ടി ഒരു കൃത്രിമ തടാകം ഉണ്ടാക്കണം. ഈ തടാകത്തിൽനിന്നാണ് ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിന്ന ജലം എടുക്കുന്നത്.

ജലം ഇങ്ങനെ കെട്ടിനിറുത്തുന്നതുകൊണ്ട് ചില ഗുണങ്ങൾ ഉണ്ട്. നദിജലത്തിൽ പ്രായേണ ലവണവസ്തുക്കൾ വളരെ കുറച്ചു മാത്രമേ അലിഞ്ഞുചേർന്നിരിക്കയുള്ളു. അലിഞ്ഞു ചേരാത്ത മലിനവസ്തുക്കൾ കെട്ടിനിറുത്തുന്നതുകൊണ്ട് വെള്ളത്തിന്നടിയിലേക്ക് താഴുന്നു. സൂര്യപ്രകാശം സദാ തട്ടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് കുറേയെല്ലാം ശുദ്ധീകരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇങ്ങനെ സംഭരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നതിന്നടുത്ത് വളരെ വലുതായ രണ്ടു കുളങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നു. ഈ കുളങ്ങളുടെ പരിസരങ്ങൾ വളരെ വൃത്തിയായി സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. ഈ കുളങ്ങളിൽ അണക്കെട്ടിൽ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന ജലം കയററി നിറുത്തുന്നു. ഇതിൽ ലയിക്കാത്ത വസ്തുക്കളും അണുജീവികളും ഉണ്ടെങ്കിൽ അവയേയും നീക്കംചെയ്യുന്നതിന്ന് ഈ കുളങ്ങളിലെ ജലത്തിൽ അല്പം ചുണ്ണാമ്പുപൊടിയും ആലവും (പടികക്കാരം) ചേർക്കുന്നു. ഇവ ചേർക്കുന്നതുകൊണ്ടു പ്ലവങ്ങൾ ഒന്നോടൊന്നു ചേർന്നു കട്ടകളായി വെള്ളത്തിന്നടിയിലേക്കു താഴ്ന്നുപോകുന്നു. അതോടൊപ്പം അണുജീവികളും ഈ കട്ടകളിൽപ്പെട്ടു താഴുകയോ നശിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. ആലം ചേർത്തിരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് വെള്ളം വേഗം തെളിയുകയും ചെയ്യുന്നു.

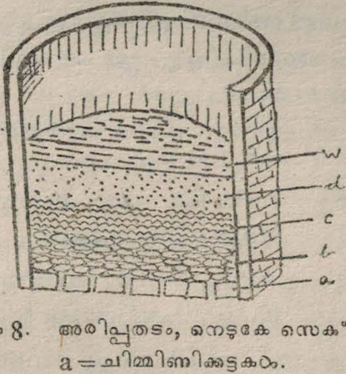
മഴക്കാലത്തു നദിയിലെ ജലം കലങ്ങുവാൻ ഇടയുണ്ടല്ലോ. അതുകൊണ്ട്, മുൻപറഞ്ഞ കുളങ്ങൾക്കടുത്തു വേറേയും രണ്ടു കുളങ്ങൾകൂടി നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. മഴക്കാലത്തു കലങ്ങിയ വെള്ളം ആദ്യം ഈ കുളങ്ങളിലേക്ക് കടത്തി നിറുത്തുന്നു. അവിടെവച്ച് വെള്ളം തെളിഞ്ഞ ശേഷമാണ് ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിനുള്ള രണ്ടു കുളങ്ങളിലേക്കു കടത്തിവിടുന്നത്. കലങ്ങിയ വെള്ളം തെളിയുന്ന

തിന്നു കയററി നിറുത്തുന്ന കുളങ്ങളെ 'സെററിലിങ്ങ് ടാങ്ക്'' (settling tank) എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 7. വെള്ളം അരിച്ച് ശുദ്ധിയാക്കൽ.
L = കൃത്രിമ തടാകം.
1, 2 = സെററ്ലിങ്ങ് ടാങ്കുകൾ.
3, 4, 5, 6, etc. അരിപ്പുതടാകങ്ങൾ.

ഇനിയത്തെ നടപടി തെളിഞ്ഞ വെള്ളം അരിക്കുന്നതാണ്. അതിന്നു ഈ കുളങ്ങൾക്കരികെയായി മണലരിപ്പുയോടു കൂടിയ രണ്ടു കുളങ്ങൾ കൂടി നിർമ്മിക്കുന്നു.




ചിത്രം 8. അരിപ്പുതടം, നെടുകെ സെക്ഷൻ.
a = ചിമ്മിനിക്കട്ടകൾ.
b = മുഴുത്ത ചരൽ.
c = നേർത്ത ചരൽ.
d = മണൽ. W = വെള്ളം.

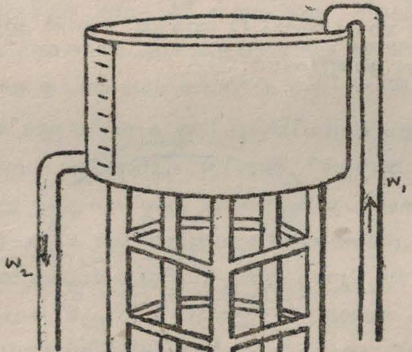
സിമെൻറകൊണ്ടു് കെട്ടിയുണ്ടാക്കിയ വലിയ കുളങ്ങളിലാണു് മണലരിപ്പുകൾ തയാറാക്കപ്പെടുന്നതു്. കുളത്തിൻെറ അടിയിലായി, വെള്ളം തടസ്സംകൂടാതെ ഒഴുകിപ്പോകുന്നതിനു് ഇടവിട്ട ചിമ്മിണിക്കട്ടകൾ (bricks) അട്ടത്തട്ടത്തു നിരത്തിവെയ്ക്കുന്നു. അതിനു മീതേ രണ്ടടി പൊക്കത്തോളം മുഴുത്ത ചരൽ നിരത്തുന്നു. അതിനും മുകളിൽ അത്രയും പൊക്കത്തിൽത്തന്നെ മുഴുപ്പു കുറഞ്ഞ ചരലും അതിനു മീതേ മൂന്നടിയോളം പൊക്കത്തിൽ നേരിയ മണലും ഇടുന്നു. മണലിനു മുകളിലാണു് അരിക്കുവാനുള്ള ജലം കയററി നിറുത്തുന്നതു്.

ചിത്രത്തിൽ A എന്നതു ചിമ്മിനിക്കട്ടകൾ വെച്ചിരിക്കുന്ന ഭാഗത്തേയും B മുഴുത്ത ചരൽ നിരത്തിയിരിക്കുന്നതിനേയും C അതിലും മുഴുപ്പുകുറഞ്ഞ ചരൽ നിരത്തിയിരിക്കുന്ന ഭാഗത്തേയും D നേരിയ മണൽ ഇട്ടിരിക്കുന്ന ഭാഗത്തേയും കാണിക്കുന്നു.

വെള്ളം മണലിൽക്കൂടിയും ചരലിൽക്കൂടിയും ഒഴുകിയിറങ്ങുന്നതോടുകൂടി അതിൽ പ്ലവങ്ങൾ വല്ലതും ഉണ്ടെങ്കിൽ നീക്കംചെയ്യപ്പെടുകയും ഇഷ്ടികകളുടെ ഇടയിൽക്കൂടി ഒഴുകി പുറത്തേക്കു ഒഴുകുന്നതിനു് ഈ കുളങ്ങളുടെ അടിവശത്തുനിന്നു പുറപ്പെടുന്ന വലിയ കുഴലുകളിൽ എത്തിച്ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ കുഴലിൽക്കൂടി വെള്ളം പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ അണുജീവികൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ അവയെ നശിപ്പിക്കുന്നതിനു വേണ്ടതായ ക്ലോറിൻ വാതകം വെള്ളത്തിൽ കടത്തിവിടുന്നു. ഇതിനുശേഷം വെള്ളം കുഴലിൽക്കൂടി ഒഴുകി വിതരണത്തിനുവേണ്ടി തയാർചെയ്തിരിക്കുന്ന വലിയ കുളങ്ങളിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു. ഇപ്പോൾ വിതരണത്തിനു പററിയ ശുദ്ധജലമായിക്കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു.

മണലിൽക്കൂടി വെള്ളം ഇറങ്ങുമ്പോൾ മണലിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ പാടപോലെയുള്ള ഒരു വസ്തു ഉണ്ടായിത്തീരുന്നു. ഇതു വെള്ളത്തിലെ അണുജീവികളെ തട്ടുത്തുനിറുത്തുന്നതിന്നു സഹായകരമാണു്. എന്നാൽ, ഇടയ്ക്കിടെ മണലരിപ്പുകളും കുളങ്ങളും കഴുകി വൃത്തിവരുത്തി സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണു്.

ശുദ്ധജലം സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന കുളങ്ങളിൽനിന്നു വലിയ കുഴൽവഴി നഗരത്തിൽ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന കുളങ്ങളിലേക്കു് അയയ്ക്കപ്പെടുന്നു. നഗരനിരത്തിൽനിന്നു് ഉയർന്ന ഒരു സ്ഥലത്താണു് ഈ കുളങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതു്. ഒരു ഉയർന്ന സ്ഥലം സൗകര്യത്തിൽ ഇല്ലെങ്കിൽ പൊക്കത്തിൽ കോൺക്രീററ്കാലുകൾ നിറുത്തി അതിന്നുമേൽ




ചിത്രം 9. ജലശേഖര ടാങ്കു്

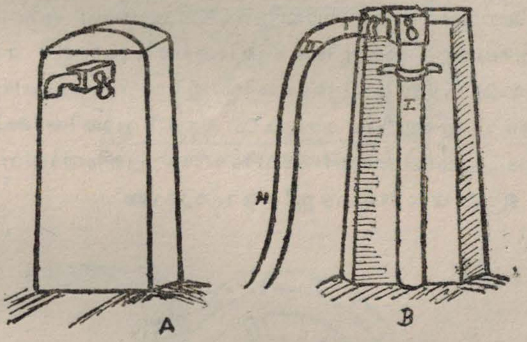
$W_1$ = വെള്ളം ടാങ്കിലേക്കു്.

$W_2$ = വെള്ളം വിതരണത്തിന്നു്.

വലിയ കിണറുപോലുള്ള തൊട്ടികൾ നിർമ്മിച്ചു് അവയിലാണു് ശുദ്ധജലം വിതരണത്തിന്നു ശേഖരിക്കുന്നതു്. ഈ

തൊട്ടികളിൽനിന്നു കുഴലുകൾവഴി നഗരത്തിലെ നാനാഭാഗങ്ങളിലേക്കും ശുദ്ധജലം കൊണ്ടുപോകുന്നു.

ശുദ്ധജലവിതരണത്തിന്നായി നഗരത്തിന്റെ നാനാഭാഗങ്ങളിലും ഇരുമ്പുകുഴലുകൾ മണ്ണിൽ സ്ഥാപിക്കുന്നു. ഈ വലിയ കുഴലുകളിൽനിന്നു് ആവശ്യംപോലെ ഉപകുഴലുകളും ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. വീടുകളിലേക്കും മററും വെള്ളം കിട്ടുന്നതിന്നു ചെറിയ കുഴലുകൾ ഉപകുഴലുകളോടു ചേർത്തിരിക്കുന്നു. നഗരങ്ങളിൽ പ്രധാന തെരുവുകളിൽ പൊതു ആവശ്യത്തിന്നു ടാപ്പുകൾ സ്ഥാപിച്ചിരി-




ചിത്രം 10. വഴിയിലെ പൈപ്പ്. ഹൈഡ്രൻറ്
H. റബർ ഹോസ് (റബർ കുഴൽ)

ക്കുന്നു. ഈ ടാപ്പുകൾ പ്രധാന കുഴലിൽനിന്നു റോഡിൽ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന കോൺക്രീററ്കാലുകളോടു ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന ചെറു കുഴലുകളാകുന്നു. ടാപ്പുകൾ ആവശ്യംപോലെ അടയ്ക്കുന്നതിന്നും തുറക്കുന്നതിന്നുമുള്ള അടപ്പുകൾ ഈ ടാപ്പുകളിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കും.

നഗരങ്ങളിൽ അഗ്നിബാധയുണ്ടാകുവാൻ എളുപ്പമാണല്ലോ. അഗ്നിശമനത്തിന്നു ധാരാളം വെള്ളവും ആവ-

ശ്യമാണ്. അതിന്നായി പ്രധാന കുഴലിനോടു ചേർത്തു് വലിയ കുഴലുകൾ പട്ടണത്തിൽ അവിടവിടെയായി സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവയുടെ ടാപ്പുകൾ പൂട്ടി താക്കോലുകൾ അഗ്നിശമനസംഘക്കാരുടെ കൈവശം സൂക്ഷിച്ചിരിക്കും. ഇങ്ങനെയുള്ള ടാപ്പുകളെ 'ഫയർ ഹൈഡ്രൻറ്' എന്നു പറയുന്നു. അഗ്നിബാധയുണ്ടായാൽ ഈ സംഘക്കാർ അതിന്നടുത്തു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഫയർ ഹൈഡ്രൻറ് തുറന്നു് ടാപ്പിനോടു റബ്ബർ കുഴൽ ഘടിപ്പിച്ചു് അഗ്നിശമനം ചെയ്യുന്നു.

നഗരങ്ങളിലെ ജലവിതരണത്തിൽ ചില സംഗതികൾ മനസ്സിരുത്തേണ്ടതായിട്ടുണ്ടു്. പ്രധാന കുഴലുകളും ഉപകുഴലുകളും ഇടയ്ക്കിടെ പരിശോധിക്കേണ്ടതും മലിനവസ്തുക്കൾ കടന്നുകൂടീട്ടുണ്ടെങ്കിൽ ഉടൻ നീക്കംചെയ്യേണ്ടതുമാണ്. ഇടയ്ക്കിടെ കുഴലുകൾ കഴുകി വൃത്തിയാക്കുകയും വേണം. അതിന്നായി അവിടവിടെ പരിശോധന അറകൾ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതു് ആവശ്യമാണ്.

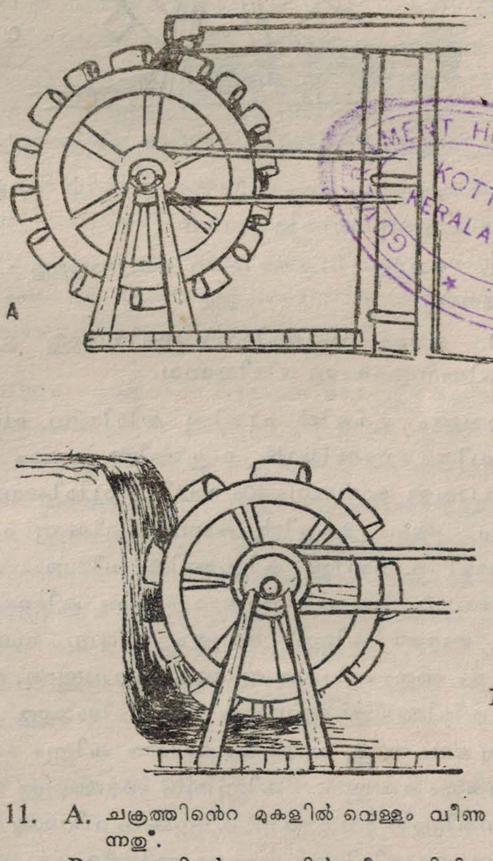
പാഠം 2

## ജലശക്തി

നദികളിൽക്കൂടി ജലം ശക്തിയോടെ പ്രവഹിക്കുന്നു. ഈ പ്രവാഹശക്തിയെയും മനുഷ്യർ അവരുടെ ജീവിതത്തിന്നു സഹായമാക്കിയെടുത്തിരിക്കുന്നു. പണ്ടുകാലത്തു മനുഷ്യർ ഈ ജലശക്തി ചിലതരം ചക്രങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു് യന്ത്രങ്ങൾ നടത്തുന്നതിന്നു് ഉപയോഗിച്ചി

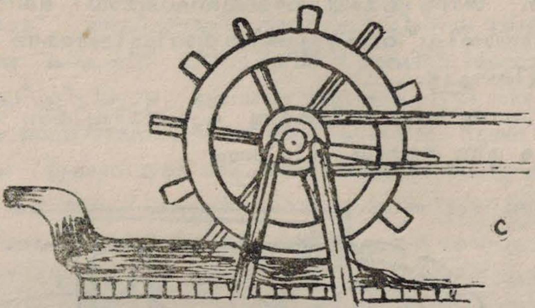
രുന്നു. ശാസ്ത്രീയമായ ഗവേഷണഫലമായി ജലശക്തി ഉപയോഗിച്ചു് വിദ്യുച്ഛക്തി ഉല്പാദിപ്പിക്കാമെന്നു കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു.

പണ്ടു ജലശക്തികൊണ്ടു പ്രവർത്തിച്ചിരുന്ന ചക്രങ്ങളെ മൂന്നു തരമായി തിരിക്കാം.




HIGH & KOTTAYAM. KERALA STATE SCHOOL

ചിത്രം 11. A. ചക്രത്തിന്റെ മുകളിൽ വെള്ളം വീണു തിരിയുന്നതു്.
B. ചക്രത്തിന്റെ നടുവിൽ വീണു തിരിയുന്നതു.




C. ചക്രത്തിന്റെ അടിയിൽ വീണു തിരിയുന്നതു്.

1. വെള്ളം ചക്രത്തിന്റെ മുകളിൽ വീണു് അതിന്റെ ഭാരംകൊണ്ടു തിരിയുന്നവ.

2. വെള്ളം ചക്രത്തിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തു പതിച്ചു തിരിയുന്നവ.

3. വെള്ളം ചക്രത്തിന്റെ അടിവശത്തു് ഊക്കോടെ അടിക്കുന്നതുകൊണ്ടു തിരിയുന്നവ.

വെള്ളം മുകളിൽ പതിച്ചു തിരിയുന്ന ചക്രത്തിന്റെ ചിത്രം നോക്കിയാൽ ചക്രത്തിനു ചുററും കിണ്ണങ്ങൾപോലുള്ള അവയവങ്ങൾ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതായി കാണാം. ജലം മുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പാത്തിയിൽക്കൂടി പ്രവഹിച്ചു കിണ്ണത്തിൽ വീഴുന്നു. കിണ്ണം നിറയുമ്പോൾ ജലത്തിന്റെ ഭാരംകൊണ്ടു കിണ്ണം നീങ്ങുകയും അടുത്ത കിണ്ണം വെള്ളം വീഴുന്ന സ്ഥാനത്തു വരികയും അതും നിറഞ്ഞു നീങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. തന്മൂലം ചക്രം തിരിഞ്ഞു തുടങ്ങുന്നു. കിണ്ണം അടിഭാഗത്തു് എത്തുമ്പോൾ ജലം താഴ്ത്തു വീഴുകയും ഒഴിഞ്ഞ കിണ്ണം മേല്പോട്ടു പോവുകയും ചെയ്യുന്നു. കിണ്ണങ്ങൾ അടുത്തടുത്തു വെച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ വേഗത്തിൽ കിണ്ണങ്ങൾ നിറഞ്ഞു താഴേക്കു വന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ചക്രത്തിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തു

ക്കൂടി പോകുന്ന പട്ട യന്ത്രത്തിലുള്ള ചക്രത്തിൽ ചേർത്തിരിക്കകൊണ്ടു് ചക്രം തിരിയുന്നതോടെ യന്ത്രം പ്രവർത്തനം തുടങ്ങുന്നു.

ജലം മദ്ധ്യഭാഗത്തു തട്ടിത്തിരിയുന്ന ചക്രത്തിന്റെയും പ്രവർത്തനം ഇതുപോലെതന്നെയാണു്. ഇതിന്നും ചക്രത്തിനു ചുററം കിണ്ണങ്ങൾ പോലുള്ളവ പിടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ചക്രത്തിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്താണു വെള്ളം പതിക്കുന്നതു്. കിണ്ണം നിറയുമ്പോൾ ഭാരംകൊണ്ടു താഴുകയും ചെയ്യുന്നു. കിണ്ണങ്ങൾ അടുത്തടുത്തിരിക്കുന്നതിനാൽ കിണ്ണങ്ങൾ ഓരോന്നായി നിറഞ്ഞു വേഗം കീഴോട്ടു പോയ്ക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് ചക്രം തിരിഞ്ഞു തുടങ്ങുന്നു. ചക്രത്തിന്റെ അച്ചുതണ്ടിന്നു ചുററമായി പോകുന്ന പട്ട യന്ത്രത്തിലുള്ള ചക്രത്തിനോടു ചേർത്തിരിക്കുന്നു. ജലചക്രം തിരിഞ്ഞുതുടങ്ങുമ്പോൾ യന്ത്രവും തിരിഞ്ഞു തുടങ്ങുന്നു.

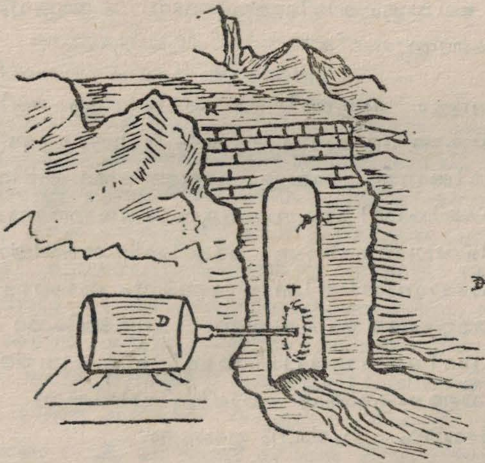
വെള്ളം ചക്രത്തിന്റെ അടിഭാഗത്തു തട്ടിത്തിരിയുന്ന ചക്രത്തിനു ചുററം ദളങ്ങൾ (vanes) ആണു് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതു്. വെള്ളം ചക്രത്തിന്റെ അടിവശത്തുക്കൂടി ശക്തിയായി ഒഴുകുന്നു. ദളങ്ങൾ ജലത്തോടുചേർന്നു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടു് ഒഴുക്കിന്റെ ശക്തിയാൽ ദളങ്ങൾ ഓരോന്നായി നീങ്ങിത്തുടങ്ങുകയും അതോടെ ചക്രം തിരിഞ്ഞുതുടങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. ചക്രത്തിന്റെ അക്ഷത്തെ ചുററി ഒരു പട്ട പോകുന്നുണ്ടു്. ഇതു പ്രവർത്തനത്തിനുള്ള യന്ത്രചക്രത്തോടു യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ചക്രം തിരിയുമ്പോൾ പ്രവർത്തനം തുടങ്ങുന്നു.

ഇക്കാലത്തു് ഈ ജലചക്രങ്ങൾ ഉപയോഗത്തിലില്ല. ജലശക്തികൊണ്ടു് വിദ്യുച്ഛക്തി ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാൻ പെൽട്ടൺ ചക്രങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. എന്നാൽ,

വിദ്യുച്ഛക്തി ഉല്പാദനത്തിന്നു് ഇപ്പോൾ ടർബയിനുകളാണു് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

ചില നദികളിൽ വെള്ളച്ചാട്ടങ്ങൾ ഉണ്ടു്. നദിയിൽ ഉന്നത തലത്തിൽനിന്നു താഴ്ന്നതലത്തേക്കു പതിക്കുന്നതാണു് വെള്ളച്ചാട്ടം. വെള്ളച്ചാട്ടത്തിന്റെ ആരംഭസ്ഥലത്തിന്റെയും പതനസ്ഥലത്തിന്റെയും തലങ്ങൾ തമ്മിൽ വ്യത്യാസം വളരെ ഉണ്ടായാൽ മാത്രമേ ആ വെള്ളച്ചാട്ടത്തിന്റെ സഹായത്താൽ വിദ്യുച്ഛക്തി ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാൻ സാദ്ധ്യമാകയുള്ളു.

പതനം തുടങ്ങുന്നിടത്തോ അല്ലെങ്കിൽ അതിന്നടുത്തോ നദിയുടെ ഇരുവശങ്ങളിലും കുന്നുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ കുന്നുകളുടെ ഇടയിൽ അണകെട്ടി അവിടെ




ചിത്രം 12. ജലപാതത്തിൽനിന്നു് വിദ്യുച്ഛക്തി

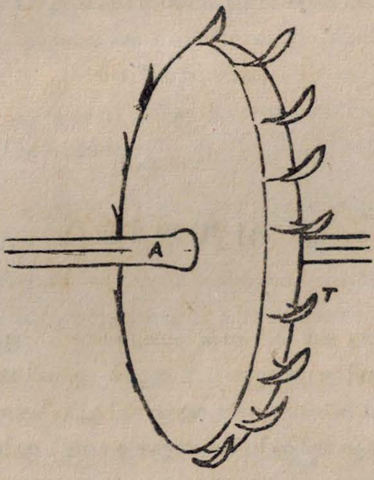
R = സംഭരണ തടാകം.

P = കുഴൽ.

T = ടർബയിൻ. D = ഡൈനാമോ.

വെള്ളം ശേഖരിക്കുന്നു. യന്ത്രങ്ങളുടെ പ്രവൎത്തനത്തിന്നു ആവശ്യമായ വെള്ളം സംഭരിക്കത്തക്ക വലുപ്പത്തിലായിരിക്കും അണ കെട്ടുന്നതു്. അണക്കെട്ടിന്റെ അടിഭാഗത്തുനിന്നു നാലോ ആറോ അടി വ്യാസമുള്ള കുഴലുകൾ മുകൾവശത്തുനിന്നു് അടിഭാഗത്തേക്കു പോകുന്നു. കുഴൽ ചെരിച്ചാണു് ഉറപ്പിക്കുന്നതു്. കുഴലിന്റെ ഏററവും അടിയിലായി അതിന്നകത്തു ടർബയിനുകൾ പിടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

ടർബയിൻ എന്നതു് ഒരുതരം ചക്രമാണു്. ചക്രത്തിന്നു ചുററം വളരെ അടുത്തടുത്തു് ദളങ്ങൾ പിടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ദളങ്ങളുടെ നടു കുഴിഞ്ഞതായിരിക്കും. ദളങ്ങൾ പിടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ചക്രം ഒരു അക്ഷദണ്ഡിന്മേൽ തിരിയുന്നു. ഈ അക്ഷദണ്ഡിനെ പുറത്തുറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഡൈനാമോവിനോടു ചേൎത്തുവെച്ചിരിക്കുന്നു.




ചിത്രം 13. ടർബയിൻ
T = പല്ലുകൾ.
A = അക്ഷം.

വെള്ളം കുഴലിൽക്കൂടി ഊക്കോടെ ഒളങ്ങളിൽ പതിക്കുമ്പോഠം ടർബയിൻ തിരിഞ്ഞുതുടങ്ങുന്നു; അതോടെ ഡൈനാമോവും പ്രവർത്തനം തുടങ്ങുന്നു. തൽഫലമായി വിദ്യച്ഛക്തി ഉല്പാദനം ഉണ്ടാകുന്നു. അതിനെ കമ്പികളിൽക്കൂടി വിദ്യച്ഛക്തി വിതരണത്തിന്നു നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന പവ്വർസ്റ്റേഷനുകളിൽ ശേഖരിച്ച് അവിടെനിന്നു് വീടുകഠംക്കും വ്യവസായശാലകഠംക്കും ആവശ്യംപോലെ വിതരണംചെയ്യുന്നു. യന്ത്രസഹായത്താൽ വിദ്യച്ഛക്തി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിലും ലാഭമാണു് ജലപാതങ്ങളിൽ നിന്നു് ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതു്.

കേരളത്തിലെ പ്രധാന വിദ്യച്ഛക്തി കേന്ദ്രങ്ങഠം പള്ളിവാസലും പൊരിങ്ങൽക്കുത്തുമാണു്. പൊരിങ്ങൽ പദ്ധതി പണി പൂർത്തിയായാൽ കേരളത്തിന്നു വേണ്ട വിദ്യച്ഛക്തി ഈ രണ്ടു പദ്ധതികഠം മൂലം കിട്ടുന്നതാണു്.

പാഠം 3

## പദ്ധതികഠം

ഇന്ത്യ ഒരു കർഷക രാജ്യമാണു്. ഭൂരിപക്ഷം ജനങ്ങഠം കൃഷിക്കാരുമാണു്. ഇവർ കൃഷിക്കുവേണ്ട വെള്ളത്തിന്നു മഴയേയാണു് ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നതു്. മഴയെ മാത്രം ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് ചില ന്യൂനതകഠം ഉണ്ടു്.

1. തക്കസമയത്തിൽ മഴയില്ലെങ്കിൽ വിളവിറക്കുവാൻ സാധിക്കാതെ വരികയും ചില സമയങ്ങളിൽ മഴ

യുടെ അഭാവത്താൽ വിളവു ഉണ്ടാകാതെപോവുകയും ചെയ്യുന്നു.

2. അതിവർഷമുണ്ടായാൽ വെള്ളപ്പൊക്കം മൂലം വിളവു മുങ്ങി നശിച്ചുപോകുന്നു.

3. മഴയെ മാത്രം ആശ്രയിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ കൊല്ലത്തിൽ ഒരു പ്രാവശ്യമേ വിളവിറക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നുള്ളു.

4. ജലദൗർലഭ്യം മൂലം വളരെ ഭൂമി തരിശായും കിടക്കുന്നു.

ജനസംഖ്യയുടെ വർദ്ധനവും വിദേശങ്ങളിൽനിന്നു ഭക്ഷണസാധനങ്ങൾ കിട്ടുവാനുള്ള ബുദ്ധിമുട്ടും കാരണം രാജ്യത്തിൽ ഭക്ഷണക്ഷാമം വർദ്ധിച്ചുവരുന്നു മേല്പറഞ്ഞ ന്യൂനതകൾ പരിഹരിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഭക്ഷണക്ഷാമം ഇല്ലാതാക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നതാണു്. അതുകൊണ്ടു്, ഗവമ്മെണ്ടു് ഇപ്പോൾ ചില ജലസേചന പദ്ധതികൾ ആരംഭിച്ചിരിക്കുകയാണു്

വർഷകാലത്തു ധാരാളം ജലം പുഴയിൽക്കൂടി ഒഴുകി കടലിലോ മറേറാ ചെന്നു ചേരുന്നു. ഇങ്ങനെ, ഒഴുകിപ്പോകുന്ന ജലത്തെ തടുത്തു നിറുത്തുകയാണെങ്കിൽ അതു വരൾച്ചയുള്ള സമയത്തു ഉപകരിക്കുന്നതാണു്.

നദിയിലെ ജലം സംഭരിക്കുന്നതു് എങ്ങനെ? ആദ്യമായി അണ കെട്ടുന്നതിന്നു പററിയ സ്ഥാനം തിരഞ്ഞെടുക്കണം. കഴിയുന്നതും ഉയർന്ന സ്ഥലത്തു വേണം അണ കെട്ടുവാൻ. അണ കെട്ടുന്നതുകൊണ്ടു് നദിയുടെ ഇരുകരകളിലും കുറേ സ്ഥലം വെള്ളത്തിന്നടിയിൽ ആകുവാൻ ഇടയുണ്ടു്. മഴക്കാലത്തു് ഉണ്ടാകുന്ന അധികവെള്ളം ഈ

അണക്കെട്ടിൽ നിറുത്തുന്നു. വെള്ളം നദിയിലും ഒഴുകിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതിന്നു അണക്കെട്ടിൽ ചില പഴുതുകൾ ഇട്ടിരിക്കുന്നു. വെള്ളം ക്രമത്തിലധികം അണക്കെട്ടിന്റെ ഉൾവശത്തു പൊങ്ങിയാൽ അതു ക്രമപ്പെടുത്തുന്നതിന്നുള്ള ചീർപ്പുകളും അണക്കെട്ടിൽ ഉണ്ടായിരിക്കും.

അണക്കെട്ടിൽ ശേഖരിച്ചിരിക്കുന്ന ജലം തോടുകൾ വഴി കൃഷിയാവശ്യത്തിന്നു വിട്ടുകൊടുക്കുന്നു. ഭീമമായ തുക ചിലവുചെയ്താണു് അണകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതു്. അതുകൊണ്ടു്, ഒരു ചെറിയ കരം ജലം ഉപയോഗിക്കുന്ന കർഷകരിൽനിന്നു വസൂൽചെയ്യുന്നുണ്ടു്.

അണക്കെട്ടുകൾകൊണ്ടുള്ള ഗുണങ്ങൾ വളരെയുണ്ടു്.

1. മഴയെ മാത്രം ആശ്രയിച്ചു് ഒരു വിളവു മാത്രം ഇറക്കിയിരുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ ഇരുപ്പൂ ഇറക്കുന്നതിന്നു സാധിച്ചുതുടങ്ങി.

2. തരിശായി കിടന്നിരുന്ന അനവധി ഭൂമി കൃഷി ചെയ്യുവാൻതക്ക തരത്തിലായി.

3. മലവെള്ളപ്പൊക്കംകൊണ്ടുള്ള കെടുതിയിൽ നിന്നു രക്ഷകിട്ടുകയും ചെയ്തു.

4. വളരെ ഭൂമി കൃഷിക്കു് ഉപയുക്തമായിത്തീരുന്നതുകൊണ്ടു് കൂടുതൽ ധാന്യങ്ങൾ കൃഷിചെയ്യുന്നതിന്നു സാധിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു്, ഭക്ഷണക്ഷാമത്തിന്നു കുറവു വരുവാനും ഇടയാകുന്നു.

തിരുവിതാംകൂർ വിഭാഗത്തു കോതയാറിൽ കെട്ടിട്ടുള്ള പേച്ചിപ്പാറ അണക്കെട്ടിലെ വെള്ളംകൊണ്ടാണു് നാഞ്ചിനാട്ടിൽ കൃഷി നടത്തുന്നതു്. ഇപ്പോൾ പറളി

യിൽ ആരംഭിച്ചിരിക്കുന്ന പെരിഞ്ചാണി പദ്ധതികൊണ്ടു് കോതയാറിന്നു പോരാത്ത ജലം ലഭിക്കുവാൻ സാധിച്ചിട്ടുണ്ടു്. നെയ്യാർ നദിയിലും ജലസേചനത്തിന്നു് ഒരു പദ്ധതി ആരംഭിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ പദ്ധതി പൂർത്തിയായാൽ ഉദ്ദേശം മുപ്പതിനായിരം ഏക്കർ സ്ഥലത്തു ജലസേചനം നടത്തുവാൻ കഴിയുന്നതാണു്.

ചാലക്കുടിയിൽ തുമ്പൂർമുഴ എന്ന സ്ഥലത്തു് ഒരു അണ കെട്ടി തോടുകൾ വഴി ജലസേചനം തുടങ്ങീട്ടുണ്ടു്. ഈ പദ്ധതിമൂലം അനവധി ഒരുപ്പൂനിലങ്ങൾ ഇരുപ്പൂനിലങ്ങളായിത്തീരുകയും അനവധി തരിശുഭൂമികൾ കൃഷി ചെയ്യുന്നതിന്നു പററിയതാവുകയും ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

തൃശ്ശിവപേരൂരിന്നടുത്തുള്ള പീച്ചി പദ്ധതിയും കൃഷിക്കാർക്കു് ഒരു അനുഗ്രഹമായിത്തീർന്നിട്ടുണ്ടു്. പീച്ചി പദ്ധതികൊണ്ടു് തൃശ്ശിവപേരൂർ പട്ടണത്തിലെ ജലക്ഷാമം പരിഹരിക്കുവാൻ കഴിയുമെന്നും വന്നിരിക്കുന്നു.

പാലക്കാടിന്നടുത്തുള്ള മലമ്പുഴ പദ്ധതി കാരണം അനവധി ഏക്കർ സ്ഥലം കൃഷിചെയ്യാൻ സാദ്ധ്യതയുള്ളതായിത്തീർന്നിരിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല, വിളവുണക്കം തീരെ ഇല്ലാതായും തീർന്നിരിക്കുന്നു.

മംഗലം, മീൻകര എന്നീ സ്ഥലങ്ങളിലെ പദ്ധതികൾ പുരോഗമിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഈ പദ്ധതികൾ എല്ലാം പൂർത്തിയാകുന്നതോടുകൂടി കേരളത്തിലെ ഭക്ഷണക്ഷാമം ഇല്ലാതാകുമെന്നു നമുക്കു് ആശിക്കാം.

## അദ്ധ്യായം IV

# വായു

---

### പാഠം 1

## കാററുകൾ

സകല ജീവജാലങ്ങളുടേയും ജീവസന്ധാരണത്തിന്നാവശ്യമായ വായു ഭൂമിയെ ആവരണംചെയ്തു കിടക്കുന്നു. വൃക്ഷലതാദികൾ വളരുന്നതിന്നും തീ കത്തുന്നതിന്നും വായു കൂടാതെ കഴികയില്ല അതുകൊണ്ടുതന്നെയാണു് പ്രകൃതി അതു സുലഭമായി നല്കിയിരിക്കുന്നതു്. വായു പല കാരണങ്ങളാലും മലിനമായിത്തീരുന്നുണ്ടു്. പക്ഷേ, പ്രകൃതിതന്നെ വായു ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിന്നു വേണ്ട ഉപാധികളും നല്കീട്ടുണ്ടു്.

സൂര്യോഷ്ണംകൊണ്ടു് ജലം ആവിയായി മേല്പോട്ടു ഉയർന്നു് മേഘമായിത്തീരുകയും തണുപ്പു തട്ടുമ്പോൾ വീണ്ടും ജലമായി ഭൂമിയിലേക്കുതന്നെ വീഴുകയും ചെയ്യു

ന്നുണ്ടെന്നു പഠിച്ചുവല്ലോ. ഇങ്ങനേയുള്ള പരിവൎത്തനം ജലത്തിന്നു സദാ ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നുണ്ടു്. അപ്ര കാരംതന്നെ സൂൎയ്യോഷ്ണംകൊണ്ടു് ഭൂതലത്തിന്നടുത്തുള്ള വായു വികസിച്ചു് മേല്പോട്ടുയരുകയും തണുപ്പു തട്ടുമ്പോൾ ഭൂതലത്തിന്നടുക്കലേക്കുതന്നെ വരികയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പരിവൎത്തനംകൊണ്ടു് വായു ചലിച്ചുതുടങ്ങുകയും അതി നെ കാററ് എന്നു പറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

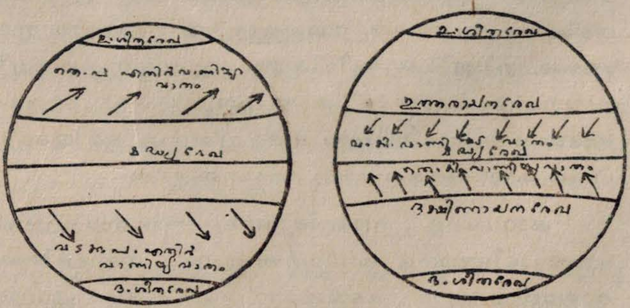
കാററുകൾ ഉണ്ടാകുന്നതു് എങ്ങനെ? സൂൎയ്യോഷ്ണം എല്ലായിടത്തും ഒരുപോലെ ലഭിക്കുന്നില്ല. ഉഷ്ണമേഖലാ പ്രദേശത്തു് ഉഷ്ണം കൂടുതലും മിതശീതോഷ്ണമേഖലാപ്രദേ ശത്തു കുറവുമാണു്. ഉഷ്ണമേഖലാപ്രദേശത്തിന്നടുത്തു കിട ക്കുന്ന വായു വേഗത്തിൽ ചൂടുപിടിച്ചു വികസിക്കുകയും മേല്പോട്ടു് ഉയരുകയും ചെയ്യുന്നു. അപ്പോൾ അവിടെ ഒരു ശൂന്യം (vacuum) ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിന്നടുത്തുള്ള വായു ചൂടു കുറഞ്ഞതാകയാൽ അതിന്നു ഘനവും അമൎച്ചയും കൂടുതലായിരിക്കും. ഈ ഒഴിഞ്ഞ സ്ഥലത്തേക്കു ഘനം കൂടിയ വായുവിൻെറ പ്രവാഹം ഉണ്ടാകുന്നു. വീണ്ടും ആ വായുവും ചൂടുകൊണ്ടു വികസിച്ചു് ഉയരുകയും അവിടേക്കു് അടു ത്ത പ്രദേശത്തുനിന്നു ഘനംകൂടിയ വായു പ്രവഹിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ അവസ്ഥ വായുവിന്നു സദാ ഉണ്ടാകുന്ന തുകൊണ്ടു് വായു ഒരു സ്ഥലത്തുനിന്നു മറെറാരു സ്ഥല ത്തേക്കു നീങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ, വായുവിന്നു ചലനമുണ്ടാകുന്നതാണു് കാററു്. സൂൎയ്യോഷ്ണവും അതുകൊ ണ്ടുണ്ടാവുന്ന വായുവിൻെറ അമൎച്ചക്കുറവും ഭൂമിയുടെ ഭ്രമ ണവും കാററുണ്ടാകുന്നതിന്നു കാരണങ്ങളാണു്.

കാററുകളെ വാണിജ്യവാതം (സുസ്ഥിരവാതം), തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ കാലവൎഷക്കാററു്, വടക്കുകിഴക്കൻ കാലവൎഷക്കാററു്, കടൽക്കാററു്, കരക്കാററു് എന്നായി തരംതിരിക്കാം.

## വാണിജ്യവാതം (സുസ്ഥിരവാതം)

ഭൂമിയുടെ മദ്ധ്യരേഖാപ്രദേശത്തു ചൂടു കൂടുതലാകയാൽ വായുവിന്നു മർദ്ദം കുറഞ്ഞിരിക്കും. അതുപോലെ ഭൂഭ്രമണത്തിന്റെ ശക്തിയാൽ ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലെ വായു തള്ളപ്പെടുന്നതുകൊണ്ടു് ഉത്തര ദക്ഷിണ ശീതമേഖലാപ്രദേശങ്ങൾക്കടുത്തുള്ള വായുവിന്നും മർദ്ദം കുറവായിരിക്കും. എന്നാൽ, ഉത്തരായന ദക്ഷിണായന രേഖാ പ്രദേശങ്ങൾക്കടുത്തുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലെ വായുവിന്നു മർദ്ദവും ഘനവും കൂടുതലായിരിക്കും. മർദ്ദവും ഘനവും കൂടിയ വായു ഇവ രണ്ടും കുറഞ്ഞ വായുവുള്ള പ്രദേശത്തേക്കാണു നീങ്ങുന്നതു്.

ഉത്തരായന പ്രദേശത്തുനിന്നു മർദ്ദം കുറഞ്ഞ മദ്ധ്യരേഖാപ്രദേശത്തേക്കു വായു ചലിച്ചുതുടങ്ങുന്നു. ഈ ചലനം വടക്കുനിന്നാണു തുടങ്ങുന്നതെങ്കിലും ഭ്രമണംകൊണ്ടു് അല്പം വലത്തോട്ടു ചെരിഞ്ഞാണു വീശുന്നതു്. ഇതിനെ വടക്കുകിഴക്കൻ വാണിജ്യവാതമെന്നു പറയുന്നു. ഇതുപോലെതന്നെ ദക്ഷിണായന രേഖാപ്രദേശത്തുനിന്നു വായു വടക്കോട്ടേക്കു ചലിച്ചുതുടങ്ങുന്നു. ഭ്രമണംകൊണ്ടു് അല്പം



ചിത്രം 14. കാററുകളുടെ ആഗോളഗതി

ഇടത്തോട്ടേക്ക ചെരിഞ്ഞു വീശുന്നു. ഇതിനെ തെക്ക കിഴക്കൻ വാണിജ്യവാതമെന്നു പറയുന്നു.

ഉത്തരായന ദക്ഷിണായന രേഖാപ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്നു് ഉത്തര ദക്ഷിണ ശീതരേഖാപ്രദേശങ്ങളിലേക്കും വായു ചലിക്കുന്നു. ഉത്തരായന രേഖാപ്രദേശത്തുനിന്നു ഉത്തര ശീതമേഖലാപ്രദേശത്തേക്ക പോകുന്ന കാററിനെ തെക്കപടിഞ്ഞാററൻ എതിർവാണിജ്യവാതമെന്നും ദക്ഷിണായന രേഖാപ്രദേശത്തുനിന്നു ദക്ഷിണ ശീതരേഖാപ്രദേശത്തേക്ക ചലിക്കുന്ന വായുവിനെ വടക്കപടിഞ്ഞാററൻ എതിർ വാണിജ്യവാതമെന്നും പറയുന്നു.

ഈ കാററുകൾ സ്ഥിരമായി വീശിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ അവയെ സുസ്ഥിരവാതങ്ങൾ എന്നും പറയാറുണ്ടു്. പുരാതനകാലത്തു വാണിജ്യത്തിലേർപ്പെട്ടിരുന്നവക്കു് കപ്പൽയാത്രയ്ക്കു സഹായകരമായിരുന്നതിനാൽ വാണിജ്യവാതങ്ങൾ എന്നും അവയ്ക്കു പേരുണ്ടായി.

## തെക്കപടിഞ്ഞാററൻ കാലവർഷക്കാററ്

സുസ്ഥിരവാതങ്ങൾ ഗതിമാറി വീശുന്നതാണ് കാലവർഷക്കാററുകൾ. തെക്കകിഴക്കൻ വാണിജ്യവാതങ്ങൾ മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു വടക്ക കടക്കുമ്പോൾ അവയുടെ ഗതി മാറുകയും തെക്കപടിഞ്ഞാററൻ കാലവർഷക്കാററായി പരിണമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതു സമുദ്രത്തിന്നു മീതെക്കൂടി വീശുന്നതുകൊണ്ടു് മേഘങ്ങളേയും കൊണ്ടുവരുന്നു. കരയിൽ അതിന്റെ മാർഗ്ഗത്തിൽ മലകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ അവ കാററിനെ തടുത്തുനിറുത്തി മഴ പെയ്യിപ്പിക്കുന്നു. കേരളത്തിൽ കാലവർഷം (ഇടവപ്പാതി) ഉണ്ടാകുന്നതു തെക്കപടിഞ്ഞാററൻ കാലവർഷക്കാററ് വീശുന്നതുകൊണ്ടാണ്.

## വടക്കുകിഴക്കൻ വർഷവാതങ്ങൾ

ഇതും സുസ്ഥിരവാതത്തിൻെറ ഗതിമാററം മൂലം ഉണ്ടാകുന്നതാണ്. ഈ കാററുകൾ വടക്കുനിന്നാണു തുടങ്ങുന്നതു്. എന്നാൽ, ഭ്രമണംകൊണ്ടു് പടിഞ്ഞാട്ടേക്കു ചെരിഞ്ഞു വീശുന്നു. ഇവയും സമുദ്രത്തിൽക്കൂടി വീശുന്നതാകയാൽ മേഘങ്ങളെ കൊണ്ടുവരുന്നു. കരയിലേക്കു കടക്കുമ്പോൾ മലകൾ തട്ടുത്തുനിറുത്തി മഴ പെയ്യിപ്പിക്കുന്നു. കേരളത്തിൽ തുലാവർഷം കിട്ടുന്നതു വടക്കുകിഴക്കൻ കാലവർഷക്കാററുകൾ മൂലമാണു്.

## കരക്കാററ്

പകൽ സൂര്യോഷ്ണംകൊണ്ടു് കരയും ജലരാശികളും ചൂടുപിടിക്കുന്നു. കര വേഗത്തിൽ ചൂടുപിടിക്കുകയും വേഗത്തിൽ തണുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജലം സാവധാനത്തിലേ ചൂടുപിടിക്കയുള്ളു. വളരെ സാവധാനത്തിലേ ചൂടു വിടുകയും ചെയ്യുള്ളു. സൂര്യാസ്തമനശേഷം കരയിലെ ചൂടു വേഗം കുറയുകയും അതുകൊണ്ടു് അതിന്നടുത്തു കിടക്കുന്ന വായു തണുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ, ജലാശയത്തിലെ വെള്ളം സാവധാനത്തിൽ ചൂടു വിട്ടുകളയുന്നതുകൊണ്ടു് അസ്തമനത്തിന്നുശേഷവും വെള്ളം ചൂടുള്ളതായിരിക്കും. അതുകൊണ്ടു് അതിൻെറ മുകൾപ്പരപ്പിന്നടുത്തു കിടക്കുന്ന വായുവും ചൂടുള്ളതായിത്തന്നെ ഇരിക്കും. ചൂടുള്ള വായു വികസിച്ചു് മട്ടം കുറയുന്നതിനാൽ മേല്പോട്ടേക്കു് ഉയരുകയും അങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന ശൂന്യസ്ഥാനത്തേക്കു കരയിൽനിന്നു കാററ് പ്രവഹിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിന്നു കരക്കാററ് എന്നു പേർ.

## കടൽക്കാററ്

സൂര്യോഷ്ണത്താൽ കരയും ജലാശയങ്ങളും ചൂടാകു മെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. കര വേഗത്തിൽ ചൂടുപിടിക്കുന്നു. എന്നാൽ, ജലാശയത്തിലെ ( കടലിലെ ) വെള്ളം വേഗ ത്തിൽ ചൂടുപിടിക്കുന്നില്ല. കര ചൂടുപിടിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ഉപരിതലത്തിന്നടുത്തു കിടക്കുന്ന വായു ചൂടു പിടിച്ച് വികസിച്ച് മേല്പോട്ടുയരുന്നു. ഈ സമയം കടലിലെ ജലത്തിന്നടുത്തുള്ള വായു ചൂടു കുറഞ്ഞതും മറ്റും കൂടിയതുമായതുകൊണ്ട് ഈ വായു കടലിൽനിന്നു കരയി ലേക്കു വീശുന്നു. ഇതാണു് കടൽക്കാററ്.

ഈ കാററുകൾ കാരണം ഒരു സ്ഥലത്തെ ചൂടിന്നു കുറവുണ്ടാകുന്നതാണ്.

## കാററിന്റെ ശക്തി

നമ്മുടെ ജീവസന്ധാരണത്തിന്നും മഴ പെയ്യിപ്പിക്കു ന്നതിന്നും കാലാവസ്ഥ സുഖകരമാക്കുന്നതിന്നും വായു സഹായകരമാണ്. എന്നാൽ, വായു ക്ഷോഭിച്ചാൽ വരു ത്തിക്കൂട്ടുന്ന കഷ്ടനഷ്ടങ്ങൾ വളരെയായിരിക്കും. വൻമര ങ്ങളേയും കെട്ടിടങ്ങളേയും മറിച്ചിടുന്നതിന്നുള്ള ശക്തി കൊടുങ്കാററിന്നുണ്ട്. അതിഭാരമുള്ള കപ്പലുകൾ കാററി ന്റെ ശക്തികൊണ്ടു് സമുദ്രത്തിൽ താഴ്ന്നുപോകുന്നു.

സാധാരണ കാററ് പലതരത്തിലും പ്രയോജനകര മാണ്. പണ്ടുകാലത്ത് കപ്പൽ കാററിന്റെ സഹായ ത്താൽ ഓടിച്ചിരുന്നു. ഇക്കാലത്തും പത്തമ്മാരി, വലിയ വഞ്ചികൾ എന്നിവ കാററിന്റെ ശക്തികൊണ്ട് വെള്ള ത്തിൽ ഓടിക്കുന്നുണ്ട്. ജലശക്തി ഉപയോഗിച്ച് പണ്ടു യന്ത്രങ്ങൾ നടത്തിയിരുന്നതുപോലെ കാററിന്റെ ശക്തി കൊണ്ടും യന്ത്രങ്ങൾ നടത്തിയിരുന്നു.

## അദ്ധ്യായം V

# ജീവജാലങ്ങൾ

## A സസ്യജീവിതം

### പാഠം 1

## വളങ്ങൾ

സസ്യങ്ങൾക്കു ജീവനുണ്ടോ? സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളെന്തൊക്കെയാണു്? എന്തിനാണു് സസ്യങ്ങൾക്കു പച്ച നിറം? സസ്യങ്ങൾ ശ്വസിക്കുന്നുണ്ടോ? സസ്യങ്ങൾക്കു ഭക്ഷണം ആവശ്യമാണോ? എങ്ങനെയാണു് സസ്യങ്ങൾ അവയ്ക്കാവശ്യമുള്ള ഭക്ഷണം ശേഖരിക്കുന്നതു്? ഈ ചോദ്യങ്ങൾക്കെല്ലാം ഉത്തരം നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്നതുകൊണ്ടു് ഇവിടെ എല്ലാററിനും ഉത്തരം പറയുന്നില്ല.

സസ്യങ്ങൾക്ക ഭക്ഷണം ആവശ്യമാണെന്ന തീർച്ചയാണ്. വളങ്ങൾ ചേർത്താൽ സസ്യം കൂടുതൽ നന്നാവുന്നുണ്ടല്ലോ. നല്ല ഭക്ഷണം കൊടുത്താൽ ഒരു കുട്ടി നന്നായി വളരുന്നതുപോലെ, നല്ല വളങ്ങളും മററും ചേർത്താൽ സസ്യങ്ങളും കൂടുതൽ നന്നാവുന്നു.

സസ്യങ്ങളുടെ ആരോഗ്യപൂർണ്ണമായ വളർച്ചയ്ക്കു വളങ്ങൾ ചേർക്കുന്നു. സസ്യശരീരത്തിൽ കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, പൊട്ടാസ്യം, സോഡിയം എന്നീ മാതിരി വസ്തുക്കളാണുള്ളത്. സസ്യങ്ങൾ വളരാൻ ഇപ്പറഞ്ഞ വസ്തുക്കളെല്ലാം മണ്ണിൽനിന്ന് അതു വലിച്ചെടുക്കുന്നു. അപ്പോൾ മണ്ണിൽ ഈമാതിരി സസ്യജീവിതത്തിന്നാവശ്യമായ വസ്തുക്കൾ ഇല്ലാതാവുന്നു. ഇങ്ങനെ, ഇല്ലാതാവുന്ന വസ്തുക്കൾ മണ്ണിന്നു നല്കാനാണ് വളങ്ങൾ ചേർക്കുന്നത്. സസ്യവളർച്ചയ്ക്കു് മേല്പറഞ്ഞ ഒട്ടനവധി വസ്തുക്കൾ ആവശ്യമായതിനാൽ, ഇതെല്ലാം അടങ്ങിയ സസ്യങ്ങൾതന്നെ വളങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. പച്ചിലവളങ്ങൾ, ചാണകം മുതലായ പ്രകൃത്യാ ഉള്ള വളങ്ങൾക്ക പുറമേ പല കൃത്രിമ വളങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്.

സസ്യങ്ങൾ ജീവിക്കുന്നതു മണ്ണിലാണ്. വേരുകൾ മണ്ണിലെങ്ങും പരന്നുകിടക്കുന്നു. മണ്ണിൽനിന്നു ഭക്ഷണം വേരുകൾ വലിച്ചെടുക്കുന്നു. ഈ ഭക്ഷണത്തെ വളം എന്നു പറയാം.

വളങ്ങളെ പ്രാകൃതികമെന്നും കൃത്രിമമെന്നും രണ്ടാക്കിത്തിരിക്കാം. പച്ചിലവളം, കന്നുകാലികളുടെ ചാണകവും മൂത്രവും, മത്സ്യവളം, വെണ്ണീർ എന്നിവ പ്രാകൃതിക വളങ്ങൾക്കും, അമോണിയം ഫോസ്ഫേററ്, ബോൺമീൽ എന്നിവ കൃത്രിമ വളങ്ങൾക്കും ഉദാഹരണമാണ്.

തുടർച്ചയായി മണ്ണിൽ സസ്യങ്ങൾ വളരുമ്പോൾ അതിലെ വളങ്ങൾ കുറഞ്ഞുകുറഞ്ഞു വരുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടി കുറയുന്നു. നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, പൊട്ടാസ്യം എന്നീ മൂലകങ്ങളാണ് പ്രധാനമായും കുറയുന്നത്. അതിനാൽ, ഈവക സാധനങ്ങളടങ്ങിയ കൃത്രിമ വളങ്ങൾ ചേർത്തും, കന്നുകാലികളുടെ ചാണകം, പച്ചിലവളം എന്നിവ ചേർത്തും, പയറുവർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട ചെടികൾ നട്ടു വളർത്തിയും ഈ കുറവു പരിഹരിക്കാം.

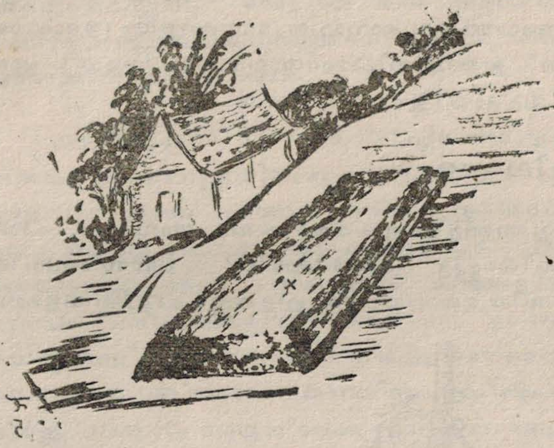
പലതരം വളങ്ങളെപ്പറ്റി ഇവിടെ കുറച്ചൊന്നു പരിശോധിക്കാം:

## കന്നുകാലിവളം

എളുപ്പത്തിലും ധാരാളമായും കിട്ടുന്ന വളമാണിത്. ഇതുകൊണ്ട് പെട്ടെന്നു ഫലം കിട്ടുകയില്ലെങ്കിലും, മണ്ണിനെ ഫലപുഷ്ടിയുള്ളതാക്കാനും അതിൽ വളരുന്ന സസ്യങ്ങൾക്ക് ആരോഗ്യം നല്കാനും ഈ വളത്തിനു കഴിയും. വളം കുറച്ചു പഴകി ജീർണ്ണിച്ചതിനുശേഷമാണ് ചേർക്കുന്നതു നല്ലതു്. കന്നുകാലിവളത്തിലെ നൈട്രജന്റെ ആധിക്യമുണ്ടാവുന്നതു് അതു് അല്പം പഴകുമ്പോഴാണത്രെ. വളം മണ്ണിൽച്ചേർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോഴുണ്ടാവുന്ന ചൂടും രാസപരിണാമങ്ങളും സസ്യവളർച്ചയ്ക്കു നല്ലതാണ്.

## കമ്പോസ്റ്റ് വളം

പറമ്പിൽ ഒരു കുഴി കുഴിച്ച് അതിൽ വളം, ഉണങ്ങിയ ഇലകൾ, പച്ചിലകൾ, വീടുകളിലെ ചപ്പുചവറുകൾ ഇവയെല്ലാംകൂടി ഇട്ടു നല്ലപോലെ അമർത്തി മണ്ണിട്ടു



ചിത്രം 15. × കംപോസ്റ്റ് കുന

മൂടുക. കുറെ ആഴ്ചകൾക്കുശേഷം കുഴി വെട്ടിത്തുറന്നു വള മെടുത്തു് ഉപയോഗിക്കാം. ഇതിനെ കമ്പോസ്റ്റ്വളം എന്നു പറയുന്നു.

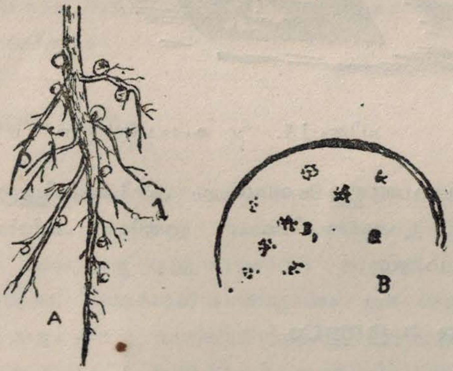
## കൃത്രിമ വളങ്ങൾ

സിന്ദ്രിയിലും ആലുവായിലെ 'ഫാക്ട്' കമ്പനി യിലും രാസവളങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ടു്. സോഡിയം നൈ ട്രേററ്, കാത്സിയം നൈട്രേററ്, അമോണിയം സൾഫേ ററ്, പൊട്ടാസ്യം സൾഫേററ്, നൈട്രോലൈം എന്നി ങ്ങനെ പല വളങ്ങളും കൃത്രിമമായുണ്ടാക്കുന്നു. നൈട്രജൻ കലർന്നതാണ് (നൈട്രേററുകളാണ്) മിക്ക വളങ്ങളും. വായുവിൽ ധാരാളം (80%) നൈട്രജനുണ്ടെങ്കിലും ആ നൈട്രജനെ ഭൂമിയിലേക്കു കൊണ്ടുവരാൻ എല്ലാ സസ്യ ങ്ങൾക്കും സാധ്യമല്ല. രസതന്ത്രപരമായി, വായുവിലെ നൈട്രജനെ വേറേ ചില വസ്തുക്കളുമായി സംയോജിപ്പി

ച്ചിട്ടാണ് കൃത്രിമ വളങ്ങൾ അധികവും ഉണ്ടാക്കുന്നത്. വ്യവസായത്തിലെ അനാവശ്യവസ്തുക്കളേയും (ഉദാഹരണത്തിന്ന് ഇരുമ്പു നിർമ്മാണശാലയിലെ 'സ്ലാഗ്' എന്ന വസ്തു) വളമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

## പച്ചില വളം

വൃക്ഷങ്ങളുടെ ഇലകളും ചെറു ശാഖകളും, പയറു വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട കൊഴിഞ്ഞിൽ, സെസ്ബേനിയ, സിരിസിയ മുതലായ സസ്യവളങ്ങളും പച്ചില വളമായി




ചിത്രം 16. പയറിൻെറ മൂലാർബ്ബുദങ്ങൾ
A = വേരുകളും മൂലാർബ്ബുദങ്ങളും.
B = മൂലാർബ്ബുദത്തിൻെറ ഛേദം സൂക്ഷ്മദർശിനിയിൽ.
$B_1$ = അണുസംഘങ്ങൾ.

ഉപയോഗിക്കുന്നു. പയറുവർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട ചെടികൾക്ക് (legumes) അവയുടെ വേരുകളിൽ വേർമുഴകൾ അഥവാ മൂലാർബ്ബുദങ്ങൾ (root nodules) കാണാം. ഈ വേർമുഴകളിൽ ഒരുതരം ബാക്ടീരിയ (അണുസസ്യം) താമസിക്കു

കയും വായുവിലുള്ള നൈട്രജനെ മണ്ണിലേക്ക് ആകർഷി ക്കകയും ചെയ്യുന്നു. അപ്പോൾ പയറവർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട ചെടികൾ മണ്ണിലുണ്ടാവുന്നതുതന്നെ മണ്ണിന്നു ഫലപുഷ്ടി യുണ്ടാക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

വളങ്ങളെപ്പററി പറയുമ്പോൾ, പ്രധാനമായും വായു വിലെ നൈട്രജനെപ്പററിയാണു പഠിക്കേണ്ടതു്. വായുവി ലുള്ള നൈട്രജനെ പയറവർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട ചെടികളും മററും വലിച്ചെടുക്കുന്നുവെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. എന്നാൽ, അതേസമയത്തുതന്നെ, സസ്യങ്ങൾ ചീഞ്ഞളിയുന്നതി ൻേറയും മററും ഫലമായി നൈട്രജൻ ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ടു്. ഇങ്ങനെ, വായുവിലുള്ള നൈട്രജൻ മണ്ണി ലേക്കും സസ്യത്തിലേക്കും വരുന്നതിന്നും, വീണ്ടും സസ്യം ജീർണ്ണിക്കുമ്പോൾ വായുവിലേക്കു നൈട്രജനെ മോചിപ്പി ക്കുന്നതിന്നും നൈട്രജൻ സൈക്കിൾ (nitrogen cycle) എന്നു പറയുന്നു.

പാഠം 2

# ജലസേചനം

കൃഷിഭൂമിയിൽ ആവശ്യത്തിന്നുള്ള വെള്ളം എത്തി ച്ചുകൊടുക്കുന്നതിന്നാണു് ജലസേചനം എന്നു പറയുന്നതു്. കേരളത്തിൽ ശരാശരി 120 അംഗുലത്തോളം മഴ പെയ്യു ന്നുണ്ടെങ്കിലും, മഴക്കാലത്തു പെയ്ത വെള്ളം മുഴവൻ കുത്തി ഒലിച്ചു പോയി സമുദ്രത്തിൽ ചേരുകയാണു് ചെയ്യുന്നതു്. കേരളത്തിൽ 25 ലക്ഷം ഏക്കർ ഭൂമി നെൽകൃഷിക്കു

പററിയതായുണ്ടു്. ഇതിൽ 19.54 ലക്ഷം ഏക്കർ ഭൂമിയേ കൃഷിചെയ്യപ്പെടുന്നുള്ളു. ഇതിൽ 8.11 ലക്ഷം ഏക്കറിനു മാത്രമേ വല്ലവിധത്തിലുമുള്ള ജലസേചനസൗകര്യങ്ങൾ ഉള്ളു. ഇനിയും പല സ്ഥലത്തും ജലസേചനസൗകര്യം വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ കഴിയും. ഒരുപ്പൂനിലങ്ങളെ ഇരുപ്പൂനിലങ്ങളും ചിലപ്പോൾ മുപ്പൂനിലങ്ങളുമാക്കി മാററിക്കൂടേ? ഇന്നു കേരളത്തിൽ 8.92 ലക്ഷം ടൺ അരിയേ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നുള്ളു. ജലസേചനസൗകര്യം വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ ഇനി നമുക്കാവശ്യമുള്ള ഒരു ഏഴു ലക്ഷം ടൺ അരികൂടി ഇവിടെ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയും.

കൃഷിക്കു വെള്ളം എത്തിക്കുന്നതു പല വിധത്തിലാണു്. ചെറിയ കിണർ, കുളം എന്നിവയിൽനിന്നും തോടുകൾക്കു ചെറിയ ചിറകൾ കെട്ടിയും വെള്ളം കൈകൊണ്ടും തുലായന്ത്രങ്ങൾ (ഏത്തം) ഉപയോഗിച്ചും തേവുക. ഈ മാതിരി വളരെ അധികം ഭൂമിയൊന്നും ജലസേചനം ചെയ്യാൻ വയ്യാ. കുറച്ചു ഭൂമിയിൽ വെള്ളമെത്തിക്കുവാൻ ഇതു് ഉപയോഗകരമാണു്.

രണ്ടാമതു്, കുറേക്കൂടി അധികം നിലത്തു വെള്ളം എത്തിക്കാനുള്ള ചെറുകിട പദ്ധതികളാണു്. എണ്ണയോ ഇലക്ട്രിസിററിയോ ഉപയോഗിച്ചു് പുഴവക്കിലുള്ള ഉയർന്ന ഭൂമികളിലേക്കു് വെള്ളം പാസുചെയ്തു് എത്തിക്കുന്നതും, ചെറിയ അണക്കെട്ടുകളും മററും കെട്ടി വെള്ളം ചെറുതോടുകൾ മുഖേന വയലുകളിലെത്തിക്കുന്നതും ചെറുകിട പദ്ധതികളിൽ പെടുന്നു. പിന്നീടുള്ളതാണു വലിയ ജലസേചനപദ്ധതികൾ. കേരളത്തിൽ മലമ്പുഴ, വാളയാർ, മംഗലം, വാഴാനി, പീച്ചി, ചാലക്കുടി, തോട്ടപ്പള്ളി, നെയ്യാർ എന്നീ സ്ഥലങ്ങളിൽ ഇങ്ങനെയുള്ള വലിയ പദ്ധതികളുടെ പ്രവൃത്തി മിക്കവാറും മുഴമിപ്പി

ച്ചിരിക്കയാണ്. ഇനിയും ഇത്തരം പദ്ധതികൾ നടത്തി വരുന്നുമുണ്ട്.

സസ്യങ്ങൾക്ക വെള്ളത്തിൽ അലിഞ്ഞുചേർന്ന ഭക്ഷണമേ വലിച്ചെടുക്കാൻ കഴിയൂ. എത്രതന്നെ വളം ചേത്താലും, ആ വളം സസ്യത്തിന്നുപയുക്തമാവണമെങ്കിൽ വെള്ളവും വേണം. അതാണ് ജലസേചനത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം.

തുലായന്ത്രംവച്ചും കൈകൊണ്ടുള്ള കൊട്ടകൾ ഉപയോഗിച്ചും കാലുകൊണ്ടു ചവിട്ടിത്തിരിക്കുന്ന ചക്രങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചും വയലുകളിൽ വെള്ളം എത്തിക്കാറുണ്ട്. എന്നാൽ, വലിയ പദ്ധതികളിൽ ഏററവും ഉയർന്ന സ്ഥലത്തു് ഒരു അണ കെട്ടി, വലിയ തോടുകളും ചെറിയ കൈത്തോടുകളും വഴി, ആ വെള്ളം പത്തും ഇരുപതും നാഴിക ദൂരത്തുള്ള വയലുകളിലേക്ക് എത്തിക്കുന്നു.

നാട്ടിലും കാട്ടിലും പെയ്യുന്ന മഴവെള്ളം അപ്പടി പുഴകളിലൂടെ കടലിലേക്ക വിടാതെ, ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കു കെട്ടി നിറുത്തി, കൃഷിഭൂമിക്ക ഉപയോഗപ്രദമാക്കിത്തീർക്കുവാൻ ജലസേചനപദ്ധതികൾ വലുതും ചെറുതും പ്രവത്തനത്തിൽ കൊണ്ടുവരുന്നു.

കാളകളെ ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ടു വെള്ളം തേവുന്ന ഏർപ്പാടും കേരളത്തിൽ പലഭാഗത്തുമുണ്ട്.

## ജലനിഷ്ക്രമണം

വയലുകളിലേക്ക് വെള്ളം എത്തിച്ചുകൊടുക്കുന്നതുപോലെതന്നെ പ്രധാനമാണ്, കടലോരത്തും കായലരികത്തുമുള്ള വിശാല പ്രദേശങ്ങളിൽ കൃഷിക്ക പററിയ വിധം വെള്ളം നീക്കംചെയ്യുകയെന്നതും. ഇങ്ങനെ

കെട്ടിനില്ക്കുന്ന വെള്ളം പമ്പുചെയ്ത കളഞ്ഞിട്ടാണ് കോഠംകൃഷി ചെയ്യുന്നതു്. കുട്ടനാട്ടിലെയും മററം കൃഷിക്ക് ജലസേചനമല്ല ജലനിഷ്ക്രമണമാണ് പ്രധാന ഉപാധി.

ആയിരക്കണക്കിൽ ഏക്കർ സ്ഥലത്തു കെട്ടിനില്ക്കുന്ന വെള്ളത്തിന്നിടയിൽ വരമ്പുകഠം (ചിറകഠം) കെട്ടി, വെള്ളം പമ്പുകഠംവെച്ചു പമ്പുചെയ്ത കളഞ്ഞിട്ടാണ് കുട്ടനാട്ടിലും മററ കോഠം നിലങ്ങളിലും കൃഷിചെയ്യുന്നതു്. ചക്രംവെച്ചും കൈകൊണ്ടും വെള്ളം തേവിക്കളയാറണ്ടെങ്കിലും, അടുത്തകാലത്തായി എഞ്ചിൻ വെച്ചിട്ടാണ് വെള്ളം തേവിക്കളയുന്നതു്.

കേരളത്തിലെ നെൽകൃഷിക്ക് ജലസേചനംപോലെ തന്നെ ജലനിഷ്ക്രമണവും പ്രധാനമാണെന്നു് ഇതിൽനിന്നു മനസ്സിലാകുന്നുണ്ടല്ലോ.

പാഠം 3

# കേരളത്തിലെ ചില വിളവുകഠം

കേരളത്തിലെ പ്രധാന ഉല്പന്നങ്ങളിൽ ചിലതാണ നെല്ല്, തെങ്ങ്, മരച്ചീനി എന്നിവ.

നെല്ല് രണ്ടു മൂന്നു വിളകളെടുക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളുണ്ടു്. നേരിട്ടു വയലിൽ വിത്തു വിതയ്ക്കുന്നതിന്നു പുറമേ, ആദ്യം ഞാറകഠം നട്ടുവളർത്തി അതു് പറിച്ചു നടുന്ന ഏർപ്പാടും നെൽകൃഷിയിൽ സർവ്വസാധാരണമാണ്.

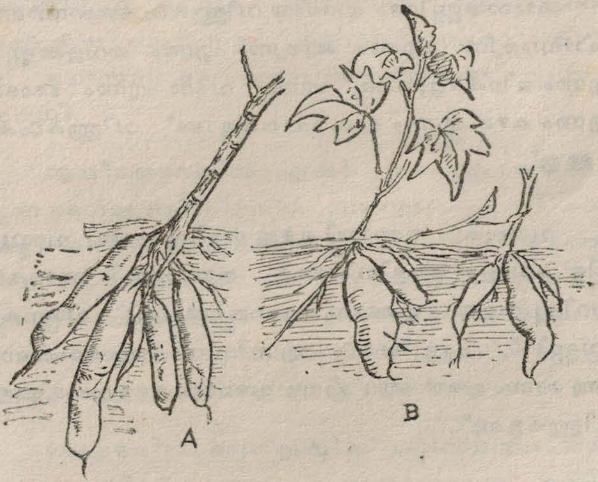
ഓരോ മണ്ണിന്നും പററിയ വിത്തുകൾ ഓരോന്നാണ്. പൊന്നാര്യൻ എന്നും ആര്യൻ എന്നും തവളക്കണ്ണൻ എന്നും ജീരകച്ചെമ്പാവ് എന്നും വട്ടൻ എന്നും മോടൻ എന്നും കഴമ എന്നും പല പേരുകളാണ് വിത്തുകൾക്ക് ഉള്ളത്.

വയലുകൾ നന്നായി ഉഴുതു ശരിപ്പെടുത്തി വരമ്പുകളിട്ട് വെള്ളം കെട്ടിനിറുത്തി, തയാറാക്കി ഞാറുകൾ പറിച്ചു നടുന്നു. ഇങ്ങനെ നടുന്നതിന്നു മുമ്പ് ചാണകം, വെണ്ണീറ്, പച്ചിലകൾ എന്നിവ ധാരാളം ചേർക്കണം. രണ്ടു മാസം മുതൽ ആറു മാസം വരെയും കൂടുതലും മൂപ്പുള്ള വിത്തുകളുണ്ട്.

കതിരു വരുന്നതിന്നു മുമ്പ് നെല്ലിലുള്ള കളകൾ പറിച്ചു നീക്കംചെയ്യണം. വയലിൽക്കൂടി വെള്ളം കുറേശ്ശെയായി ഒഴുകിക്കൊണ്ടിരിക്കണം. കൊയ്യാൻ കാലമാവുമ്പോഴേക്കും കതിരുകളിലെ മണികളെല്ലാം ഉറച്ചിരിക്കും.

തെങ്ങുകൃഷിയിലും ആദ്യം നല്ല തേങ്ങകൾ എടുത്ത് മുളപ്പിച്ച് തൈകളുണ്ടാക്കി അവയാണ് പതിനഞ്ചു വാര ഇടവിട്ടുണ്ടാക്കിയ കുഴികളിൽ നടുന്നത്. കുഴിക്ക് സുമാർ മൂന്നടി ആഴവും വീതിയും നീളവും വേണം. നല്ല വിത്തുകൾ ഉപയോഗിച്ചാൽ നല്ല തെങ്ങുകളുണ്ടാവും.

മരച്ചീനി ഇന്നു കേരളത്തിന്റെ മുഖ്യാഹാരങ്ങളിൽ ഒന്നായിത്തീർന്നിരിക്കുകയാണ്. കുന്നിൻചെരിവുകളും ചരൽ നിറഞ്ഞ പറമ്പുകളും മരച്ചീനിക്കൃഷിക്കു പററിയതാണ്. വളരെയധികം വളങ്ങളൊന്നും ചേർക്കാതെതന്നെ മരച്ചീനി കൃഷിചെയ്യാവുന്നതാണ്.




ചിത്രം 17. ആഹാരവസ്തുക്കൾ — കിഴങ്ങുകൾ

A = മരച്ചീനി.

B = മധുരക്കിഴങ്ങു്.

തേങ്ങയിൽനിന്നുണ്ടാകുന്ന വെളിച്ചെണ്ണയും, മരച്ചീനിയിൽനിന്നുണ്ടാകുന്ന സ്റ്റാർച്ചും (അന്നജം=കഞ്ഞിപ്പശ) ചില വ്യവസായങ്ങൾക്കാവശ്യമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളാണു്.

നെല്ലിന്റെ ഉല്പാദനം വർദ്ധിപ്പിക്കാനുതകിയ ഒട്ടനവധി വലുതും ചെറുതുമായ ജലസേചനപദ്ധതികൾ കേരളത്തിൽ നടപ്പിലാക്കിയിട്ടുണ്ടു്.

വയലിൽ നേരിട്ടുപോയി ഓരോ കൃഷിയും എങ്ങനെയെല്ലാമാണു നടത്തുന്നതെന്നതിന്റെ കുറിപ്പുകൾ ഓരോ വിദ്യാർത്ഥിയും എടുക്കേണ്ടതാണു്.

പാഠം 4

# വിളകളുടെ ആവർത്തനക്രമം

ഒരു ഭൂമിയിൽ എന്നും സമയത്തും ഒരേ കൃഷി ചെയ്യുക എന്നതാണു നമ്മുടെ പഴയ പതിവ്. ഇതു ശാസ്ത്രീയമായി അത്ര ശരിയല്ല.

ഒരു സ്ഥലത്തു് ഒരു കൊല്ലം മരച്ചീനി കൃഷിചെയ്യു എന്നു വയ്ക്കുക. പിറേറക്കൊല്ലം മരച്ചീനിയല്ല, ഒരു പക്ഷേ, പയറോ ഉഴുന്നോ, കൃഷിചെയ്യുന്നതാവും നല്ലതു്. ഇങ്ങനെ, വർഷംപ്രതി വിളവുകൾ മാററിയാലെന്താണു് ഗുണം? ഒന്നാമതു്, ഒരേ വിളവെടുക്കമ്പോൾ മിക്കവാറും ഒരേതരം വളങ്ങളാണു മണ്ണിൽനിന്നു നഷ്ടപ്പെടുന്നതു്. മറെറാരു വിളയാണുള്ളതെങ്കിൽ, ആ വിളയ്ക്കാവശ്യമായ വളവും വ്യത്യസ്തമാവും. ആ നിലയ്ക്കു് ഭൂമിയെ ആകെ തീരെ ഫലപുഷ്ടിയില്ലാതാക്കുന്നതിനെ തടയാൻ ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കു് വിളവുകൾ മാററുന്നതു നല്ലതാണു്.

പയറവർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട സസ്യങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതു കൂടുതൽ നല്ലതാണെന്നു് ഇതിനുമുമ്പു പ്രസ്താവിച്ചുവല്ലോ. പയറവർഗ്ഗത്തിലെ ചെടികളുടെ വേരുകളിലെ മുലാർബുദങ്ങളിലുള്ള അണുജീവികൾക്കു് വായുവിലുള്ള നൈട്രജനെ ഭൂമിയിലേക്കു കൊണ്ടുവരാനുള്ള സാമർത്ഥ്യമുള്ളതുകൊണ്ടു്, പയറുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതു ഭൂമിക്കും നല്ലതാണു്.

കൃഷിയിൽ വൈവിധ്യം ആവശ്യമാണു്. മാറി മാറി കൃഷിചെയ്യുന്നതിനെയാണു കൃഷി പര്യയം അല്ലെങ്കിൽ വിളവു മാററം (rotation of crops) എന്നു പറയുന്നതു്.

പാഠം 5

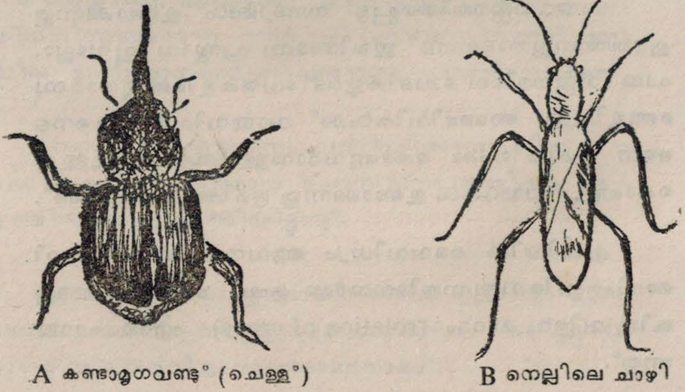
# ചെടികളുടെ രോഗങ്ങൾ

മനുഷ്യർക്ക് രോഗം പിടിക്കാറുണ്ട്. കന്നുകാലികൾ, കോഴികൾ എന്നിവയ്ക്കും രോഗം ബാധിക്കാറുണ്ട്. ചെടികളേയും പലതരം രോഗങ്ങൾ ബാധിക്കുന്നുണ്ടെന്നു നമുക്ക് അറിയാം. പുഴക്കേട്, ഈച്ചക്കേട് എന്നിങ്ങനെ ചെടികളെ ദ്രോഹിക്കുന്ന പല രോഗങ്ങളും ക്ഷുദ്രജീവികളുമുണ്ട്.

മുളച്ചുവരുന്ന ഒരു ചെടിയെ അല്ലെങ്കിൽ തളിർത്തു വരുന്ന ചെറു ഇലകളെ, ആർത്തിയോടുകൂടി ഭക്ഷിക്കുന്ന പലതരം പുഴുക്കളുമുണ്ട്. ഏതു ചെടി പരിശോധിച്ചാലും ഈ മാതിരി ഒരു പുഴുവിനെയെങ്കിലും കാണുക സാധാരണമാണ്.

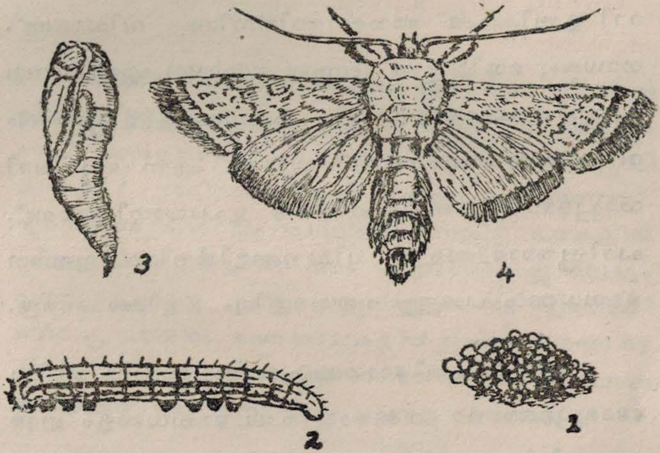
അണുജീവികൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന രോഗങ്ങളുണ്ട്. കരിമ്പ്, കിഴങ്ങ് എന്നിവ ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ നീലനിറമാവു

ചിത്രം 18. സസ്യശത്രുക്കളായ കീടങ്ങൾ



A കണ്ടാമൃഗവണ്ട് (ചെല്ല്)    B നെല്ലിലെ ചാഴി

ന്നതു് ഇത്തരം അണുജീവികളുടെ പ്രവൎത്തനഫലമായാണു്. തെങ്ങിന്റെയും മററും കുരളുറക്കുന്ന ചില വണ്ടുകളുണ്ടു്. സസ്യങ്ങളെയാകെ നശിപ്പിക്കുന്ന ലോക്കററ്സ് പോലെയുള്ള പ്രാണികളുണ്ടു്. പലതരം പുഴുക്കളും സസ്യങ്ങൾക്കു ദ്രോഹം ചെയ്യുന്നു.




ചിത്രം 19. നെല്ലിലെ പുഴുവിന്റെ ജീവിതചരിത്രം

1 = അണ്ഡം.
2 = പുഴു.
3 = പ്യൂപ്പ.
4 = ശലഭം.

ഇവ ഇല്ലാതാക്കാനുള്ള വഴി എന്താണു്? സസ്യങ്ങളിൽ പലതരം ഔഷധങ്ങളും തളിക്കാറുണ്ടു്. കവുങ്ങുകൾക്കു് (അടയ്ക്കാമരം) വരുന്ന മാഹാളിരോഗത്തിനു പലതരം മരുന്നുകളും തളിക്കുന്നതു സാധാരണമാണു്. അതുപോലെതന്നെ ഈച്ചക്കേടുകൾക്കും മററും ഗമാക്സീൻ മുതലായ മരുന്നുകൾ വിതറുക പതിവുണ്ടു്. വെണ്ണീറ്

(ചാരം) സസ്യങ്ങളുടെ രോഗങ്ങളെ ഇല്ലാതാക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾക്ക് ഇടയ്ക്കു ചാരമിട്ടുന്നതിന്റെ ആവശ്യമിതാണ്.

ഓരോ സസ്യങ്ങൾക്കും വരുന്ന ചാഴിക്കേടുകളേപ്പററി കൃഷിക്കാർക്ക് അനുഭവത്തിൽനിന്നു വിവരമുണ്ട്. ഗന്ധകം, മയിൽതുത്ത് (copper sulphate) എന്നിവ നല്ല പ്രാണിസംഹാരകങ്ങളാണ്. ഏററവും എളുപ്പത്തിലും വിപുലമായ തോതിലും ഡി. ഡി. ടി. എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്ന പ്രാണിസംഹാരിയെ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. പരിഷ്കൃതരാജ്യങ്ങളിൽ വിമാനങ്ങളിൽനിന്ന് ഇങ്ങനെ ഔഷധങ്ങൾ പാടത്തും വയലുകളിലും തളിക്കാറുണ്ടത്രെ.

സസ്യങ്ങൾക്ക് രോഗങ്ങൾ വന്നാലതു ചികിത്സിച്ചു ഭേദപ്പെടുത്താൻ തക്കതായ പല ഔഷധങ്ങളും ഇന്നു കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. എങ്കിലും, ആരോഗ്യമുള്ള സസ്യങ്ങളുണ്ടാവാൻ നല്ല വിത്തുകൾ ഉപയോഗിക്കുകയാണ് പ്രാഥമികമായി വേണ്ടതു്. വേണ്ടത്ര നല്ല വിത്തുകൾ ഉപയോഗിക്കാത്തതിന്റെ ഫലമായും, സസ്യങ്ങൾക്ക വേണ്ടവിധം വളവും മററും ചേക്കാത്തതിന്റെ ഫലമായുമാണ് രോഗങ്ങൾ പിടിപെടുന്നതു് എന്നു തീർച്ചയാണ്. ആ സ്ഥിതിക്ക് കരുത്തേറിയ വിത്തുകളും ഓരോ സസ്യത്തിന്നും മണ്ണിന്നും പററിയവിധം വേണ്ട വളങ്ങളും ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിഞ്ഞാൽ മിക്കവാറും രോഗങ്ങളെ തടയാൻ കഴിയും.

# B ജന്തുജീവിതം

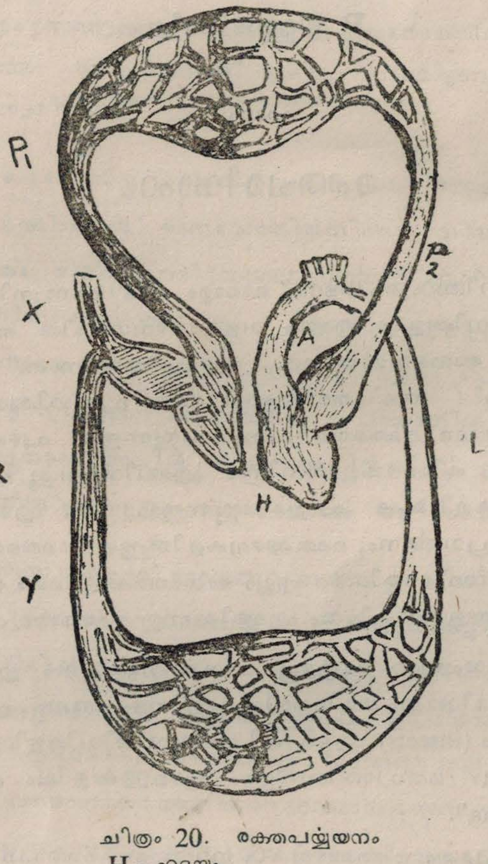
## പാഠം 1

## രക്തപരിവാഹം

നിങ്ങൾ പെട്ടെന്ന് ഒരോട്ടം ഓടിവന്നു നിന്നുവെങ്കിൽ, നിങ്ങളുടെ ഹൃദയം വളരെ വേഗത്തിൽ അടിക്കുന്നതു് അനുഭവമാണല്ലോ. ഹൃദയം എന്തിനാണു് സ്പന്ദിക്കുന്നതു്? ശരീരത്തിൽക്കൂടി രക്തം പ്രവഹിക്കുന്നുണ്ടു്. ഹൃദയമാണു രക്തത്തെ 'പമ്പു'ചെയ്യുന്നതു്. പുഴകളിൽ നിന്നും കിണറുകളിൽനിന്നും എഞ്ചിൻവെച്ചു വെള്ളം വയലുകളിലേക്കു പമ്പുചെയ്യുന്നതുപോലെ, ഹൃദയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം, രക്തക്കുഴലുകളിൽക്കൂടി രക്തത്തെ ഒഴുക്കുന്നു. ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തേക്കും വേണ്ട പോഷകാംശങ്ങളും ഓക്സിജനും എത്തിക്കുന്നതു രക്തമാണു്.

മനുഷ്യനു മാത്രമല്ല, പല ജീവികൾക്കും ഇങ്ങനെ രക്തപരിവാഹം ശരീരത്തിന്നകത്തു നടക്കുന്നുണ്ടു്. പ്രാണികളിലും (insects) എട്ടുകാലി മുതലായ ജീവികളിലും പുഴുക്കളിലും മത്സ്യത്തിന്നകത്തും ഇഴജന്തുക്കളിലും എല്ലാം രക്തമുണ്ടു്.

ഹൃദയം, രക്തക്കുഴലുകൾ ഇവയാണു് രക്തപരിവാഹത്തിന്റെ അവയവങ്ങൾ. ഹൃദയത്തിനു് ശുദ്ധ രക്തത്തേയും അശുദ്ധ രക്തത്തേയും ശേഖരിക്കാനുള്ള പ്രത്യേകതകളുണ്ടു്. നാലു് അറകളായിട്ടാണു് ഹൃദയത്തെ ഭാഗിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഇതിൽ ഇടത്തുഭാഗത്തെ രണ്ടു് അറകളിൽ ശുദ്ധ രക്തവും വലത്തുഭാഗത്തെ രണ്ടു് അറകളിൽ അശുദ്ധ രക്തവുമാണുള്ളതു്.




ചിത്രം 20. രക്തപര്യയനം

H = ഹൃദയം.

R = ഹൃദയത്തിന്റെ വലതുപകുതിയും
സിരാവിതാനവും.

L = ഹൃദയത്തിന്റെ ഇടതു പകുതിയും
ധമനീവിതാനവും.

X = ഊർദ്ധ്വമഹാസിര.

Y = അധോമഹാസിര.

$P_1$ = ഫുപ്ഫുസധമനി.

$P_2$ = ഫുപ്ഫുസസിര. A = മഹാധമനി.

രക്തവാഹിനികൾ പ്രധാനമായി മൂന്നു വിധമുണ്ട്. ധമനികൾ, സിരകൾ, സൂക്ഷ്മരക്തനാഡികൾ അഥവാ ലോമികകൾ എന്നിങ്ങനെ അവയെ നാമകരണംചെയ്തിരിക്കുന്നു.

ഹൃദയത്തിൽനിന്നു രക്തം ശരീരത്തിന്റെ നാനാഭാഗത്തേക്കും കൊണ്ടുപോകുന്ന രക്തക്കുഴലുകളാണ് ധമനികൾ. ഇവയിലധികവും ശുദ്ധ രക്തമായിരിക്കും. അതുപോലെതന്നെ, ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാഭാഗത്തുനിന്നും ഉള്ള രക്തം ഹൃദയത്തിലേക്കു കൊണ്ടുവരുന്നവയാണ് സിരകൾ. ശരീരത്തിന്റെ ഓരോ അവയവത്തിനും രക്തമെത്തിച്ചുകൊടുക്കുന്നതു വളരെ നേരിയ ലോമികകളാണ്. അപ്പോൾ ധമനികളേയും സിരകളേയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന രക്തക്കുഴലുകളാണ് ലോമികകൾ.

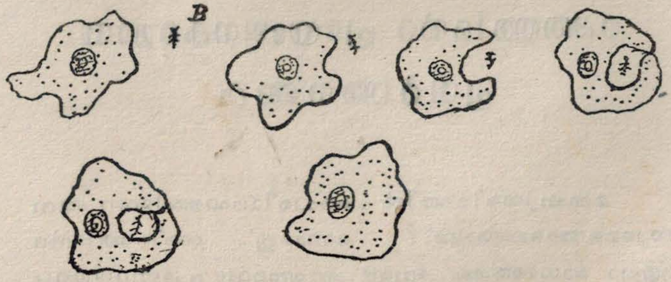
പാഠം 2

# രക്തത്തിന്റെ പ്രയോജനകരമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

മനുഷ്യശരീരത്തിൽ രക്തപരിവാഹത്തിന്റെ ആവശ്യമെന്തൊക്കെയാണ്? ഒന്നാമതു്, ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തേക്കും വേണ്ട ആഹാരവും പ്രാണവായുവും എത്തിച്ചുകൊടുക്കുന്നതു രക്തമാണ്. അതുപോലെതന്നെ, അതാതിടങ്ങളിൽ ഉണ്ടാവുന്ന മലിനവസ്തുക്കളെ നീക്കം ചെയ്യുന്നതും രക്തംതന്നെയാണ്. ഈ മലിനവസ്തുക്കളൊണ്ട

മൂത്രം, വിയർപ്പ്, നീരാവി, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് എന്നിങ്ങനെയുള്ള വസ്തുക്കളായി പിന്നീട് വിസർജ്ജിക്കപ്പെടുന്നത്. ശരീരത്തിന്റെ ഉഷ്ണം നിലനിറുത്തുന്നതും രക്തസഞ്ചാരമാണ്. മരിച്ച ഒരാളുടെ ശരീരം തണുത്തു മരവിച്ചിട്ടുണ്ടാവും. കാരണം, ആ ശവശരീരത്തിൽ രക്തം സഞ്ചരിക്കുന്നില്ലെന്നതുതന്നെ. നേരേമറിച്ച്, ജീവനുള്ള ഒരാളുടെ ശരീരത്തിന്ന് ക്രമമായ ചൂടുണ്ടാവും.

ഇതിനെല്ലാം പുറമേ, ശരീരത്തിന്നകത്തു കടന്നുകൂടിയ വിഷാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കാനും രക്തത്തിലുള്ള വെളുത്ത അണുക്കൾക്ക് (white corpuscles) കഴിവുണ്ട്. രക്തത്തിൽ രണ്ടുതരം അണുക്കൾ ഉണ്ട്. ചുവന്ന രക്താണുക്കളാണ് (red corpuscle) അധികമുള്ളത്. അതുകൊണ്ടാണ് രക്തത്തിന്ന ചുവപ്പു നിറം. ഓക്സിജനെ വളരെ വേഗം സ്വീകരിക്കാനുള്ള കഴിവു ചുവന്ന രക്താണുക്കൾക്കുണ്ട്. വെളുത്ത രക്താണുക്കളെ 'ശരീരത്തിലെ യോദ്ധാക്കൾ' എന്നാണു വിളിക്കുന്നത്. ഇവയാണ് ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ച വിഷാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കുന്നത്.




ചിത്രം 21. ശ്വേത രക്താണു ഒരു രോഗാണുവിനെ വിഴുങ്ങുന്നതു്

L—ശ്വേത രക്താണു.

B—രോഗാണു.

രക്തത്തിലെ ദ്രവപദാർത്ഥമാണ് പ്ലാസ്മ അഥവാ നിണനീർ. പ്ലാസ്മയിലുള്ള ചില ഉപ്പുകളുടേയും മററും പ്രവർത്തനഫലമായി, രക്തം കട്ടിയാവുന്നു. ഒരു മുറിവുണ്ടായാൽ, ആ മുറി തന്നെത്താൻ കൂടുന്നതിന്നുള്ളൊരു മാർഗ്ഗമാണ് രക്തം കട്ടിയാവൽ.

രക്തം ഒരാളുടെ ശരീരത്തിൽനിന്നു മററൊരാളുടെ ശരീരത്തിലേക്ക പ്രവേശിപ്പിക്കാനുള്ള പല വഴികളും ആധുനികശാസ്ത്രം കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. രക്തം നഷ്ടപ്പെടുന്നതിനെ നികത്താനാണിങ്ങനെ രക്തസംക്രമണം (blood transfusion) നടത്തുന്നത്.

പാഠം 3

# ജീവിതവും പരിണാമവാദവും

ചാൾസ് ഡാർവിൻ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനെപ്പററി നിങ്ങൾ കേട്ടിട്ടില്ലേ ? എന്തു സിദ്ധാന്തമാണ് അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചതു്? ഡാർവിനാണ് പരിണാമവാദം എന്നു അറിയപ്പെടുന്ന സിദ്ധാന്തത്തിൻെറ ഉപജ്ഞാതാവ്.

ജന്തുലോകം എങ്ങനെയാണു ഉത്ഭവിച്ചതു് ? അതിനേക്കാൾ രസാവഹമായ ഒരു ചോദ്യമാണ്, എങ്ങനേയാണ് പലതരം സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളുമുണ്ടായതെന്നു് ? ഇതെല്ലാം ഭൂമി ഉണ്ടാവുന്ന ആ ദിവസം ഉണ്ടായതാണെന്നു പറയാമോ ? തീർച്ചയായും, തെളിവുകളോടെ പറയാൻ കഴിയും ജീവികളുടെ ചരിത്രത്തിൽ, വളരെക്കഴിഞ്ഞിട്ടാണ് മനുഷ്യൻ ഉണ്ടായതെന്നു്.

ലോകത്തിലെ എല്ലാ സസ്യങ്ങളും എല്ലാ ജീവികളും ഒരു സുദിനത്തിൽ ഉണ്ടാവുകയല്ല ചെയ്തത് എന്നും, പല ഘട്ടങ്ങളിലായാണ് അവ ഉണ്ടായതെന്നും, ഈ മാതിരി പുതിയ ജന്തുക്കൾ പഴയതിൽനിന്നു പരിണമിച്ചുണ്ടായ താണെന്നുമാണ് ഡാർവിന്റെ പരിണാമവാദം പറയുന്നതു്.

ആദ്യമാദ്യം ലഘുജീവികളാണ് ഉണ്ടായതെന്നും അവയിൽനിന്ന് ലക്ഷക്കണക്കിൽ കൊല്ലങ്ങൾക്കുശേഷം, പാരമ്പര്യത്തിലും പരിതഃസ്ഥിതിയിലുമുണ്ടായ വ്യത്യാസങ്ങളുടെ ഫലമായിട്ടാണ് കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണജീവികളുണ്ടായതെന്നുമാണ് ഡാർവിന്റെ വാദം. അണുപ്രാണികളാണത്രെ ആദ്യം ഉണ്ടായതു്. അവയുടെ ശരീരത്തിൽ ഒററ സെൽ മാത്രമേ ഉള്ളു. അവയവങ്ങളൊന്നും വേറേ വേറേ ഉണ്ടായിട്ടുണ്ടായിരുന്നില്ല. കാലാന്തരത്തിലാണ് ഇങ്ങനെ അവയവങ്ങളെല്ലാം വേർതിരിഞ്ഞുവന്നതു്. ഒരു കോഴിമുട്ട വിരിഞ്ഞു അതിൽനിന്ന് ഒരു കോഴിക്കുഞ്ഞുണ്ടാവുന്നതുപോലെ, ഒരു വിത്തിൽനിന്നു സസ്യം ഉണ്ടാവുന്നതുപോലെ, വളരെ വളരെ കൊല്ലങ്ങൾക്കുശേഷം അണുപ്രാണികൾക്ക് പല രൂപഭേദങ്ങളും ഉണ്ടായി. കോഴിമുട്ടയ്ക്കും വിത്തിനുള്ളിലും വളരെ വേഗത്തിലാണ് മാററങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നതു്. എന്നാൽ, പരിണാമവാദപ്രകാരമുള്ള മാററങ്ങൾ വളരെയേറെ കൊല്ലങ്ങൾക്കുള്ളിലാണു സംഭവിക്കുന്നതെന്നു മാത്രം.

ഈ മാററങ്ങൾ എങ്ങനെ ഉണ്ടായി? അതിന്നു കാരണമെന്താണ്? അണുപ്രാണിയിൽനിന്നു ജലജീവികൾ ഉണ്ടായി. ആദ്യത്തെ അണുജീവികളും ജലത്തിലാണ് ജീവിച്ചിരുന്നതു്. മത്സ്യത്തേപ്പോലെയുള്ള ജലജീവികളുണ്ടാവുംമുമ്പ് പലതരം കക്കകളും ശംഖുകളുമെല്ലാമുണ്ടാ

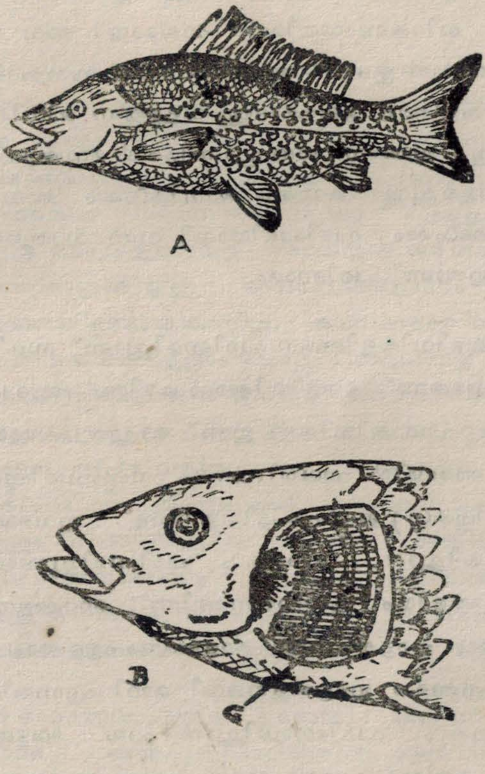
യി. മുതുകെല്ലുള്ള ജീവികഠം പിന്നീടാണ് വളർന്നതു്. മത്സ്യങ്ങളിൽനിന്ന തവളകളേപ്പോലുള്ള ജന്തുക്കഠം ഉണ്ടായി. വെള്ളത്തിലും കരയിലും ജീവിക്കാവുന്നവയാണ് തവളകഠം. പിന്നീട്ട, പല രൂപഭേദങ്ങളും വന്നു. ഇഴജന്തുക്കളുമുണ്ടായി. മുട്ടയിടുന്ന ജന്തുക്കളാണിവ. പക്ഷികഠക്ക് ചിറകുണ്ടായതിൻെറ ഫലമായി അവ വായുവിൽ പറക്കാൻ തുടങ്ങി. അവസാനമാണ് സ്തന്യപജീവികഠം ( കുട്ടികളെ മുലകൊടുത്തു വളത്തുന്ന ജീവികഠം ) ഉണ്ടായതു്. ഇങ്ങനെ, അണുപ്രാണിമുതൽ മനുഷ്യൻവരെ ഉള്ള വളർച്ചയ്ക്കു കാരണം ജീവികഠക്കും അവയുടെ സ്വഭാവങ്ങഠക്കും പടിപടിയായി വന്ന വ്യത്യാസങ്ങളാണ് ഇതാണ് പരിണാമം.

ലഘുജീവികളിങ്ങനെ പരിണമിച്ചാണ് സങ്കീർണ്ണങ്ങളുണ്ടായതെന്നു് തെളിയിക്കാൻ കഴിയും. ആദ്യകാലത്തുണ്ടായ പല ജീവികളും ഇന്നു് അപ്രത്യക്ഷമായിരിക്കുന്നു. അവയിൽ പലതിൻേറയും നഷ്ടാവശിഷ്ടങ്ങഠം ( ഫോസിലുകഠം ) ഇന്നും കിട്ടിവരുന്നുണ്ടു്. ഇവയെല്ലാം പരിശോധിച്ചാൽ, ജീവികഠം പരിണമിച്ചുണ്ടായതാണെന്നു തെളിയും. ഉദാഹരണത്തിന്നു്, ഒററക്കുളമ്പുള്ള കുതിരയേയും ഇരട്ടക്കുളമ്പുള്ള കാളയേയും എടുക്കാം. ഒററക്കുളമ്പു എങ്ങനെ ഇരട്ടക്കുളമ്പായി മാറി എന്നതിന്നു്, ഫോസിലുകഠം പരിശോധിച്ചാൽ പല ഘട്ടങ്ങളും കാണാൻ കഴിയും. അതുപോലെ, ഓരോ അവയവത്തിന്നും വന്ന വ്യത്യാസങ്ങഠക്ക് ആസ്പദമായി നില്ക്കുന്ന ഒട്ടനവധി തെളിവുകളുണ്ടു്.

## പാഠം 4

# മത്സ്യവും തവളയും

പരിണാമദശയിൽ ജലജീവികൾക്കു കാരണവസ്ഥാ നമുണ്ടെന്നു മുമ്പു പറഞ്ഞുവല്ലോ തികച്ചും ഒരു ജല




ചിത്രം 22. മത്സ്യത്തിന്റെ ശകലങ്ങൾ
A—മത്സ്യം.
B—മത്സ്യത്തിന്റെ ശകലങ്ങൾ.
G—ശകലങ്ങൾ.

ജീവിക്കേണ്ട പ്രത്യേകതകളും അവയവഘടനയുമാണ് മത്സ്യത്തിനുള്ളത്. ഇരുവശവും കൂർത്ത ആകൃതി വെള്ളത്തെ മുറിച്ചു നീന്താൻ സഹായിക്കുന്നു. തുറിച്ച വട്ടക്കണ്ണുകൾ, അത്രയൊന്നും വെളിച്ചമില്ലാത്ത വെള്ളത്തിന്നടിയിൽ, മത്സ്യത്തിന്നു കാഴ്ച നല്കുന്നു. വാലിലും ശരീരത്തിന്റെ മുകളിലും കൈകാലുകളുടെ സ്ഥാനത്തുമുള്ള ചിറകുകൾ (fins) മത്സ്യത്തിന്നു തുഴയാനുള്ള ഉപകരണങ്ങളാണ്. വെള്ളത്തിലലിഞ്ഞുചേർന്ന വായുവിനെ ഉപയോഗിക്കാൻ പററിയവിധമാണ് അതിന്റെ ഗില്ലുകൾ. ശരീരത്തിൽ മെഴുക്കുള്ളപോലെ തോന്നും. വെള്ളത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന മത്സ്യത്തിന്നു ഇതാവശ്യവുമാണ്.

കരയിലുള്ള ജന്തുക്കൾക്ക് ശ്വാസകോശങ്ങളുണ്ട്. ജലജീവിയായ മത്സ്യത്തിന്നാകട്ടെ, ശ്വസിക്കാൻ ഗില്ലുകളാണുള്ളത്. തലയും ഉടലും കൂടിച്ചേരുന്ന ഭാഗത്തു, ഇരുവശങ്ങളിലുമായി മത്സ്യത്തിന്നു രണ്ടു പിളർപ്പുകളുണ്ട്. ഈ പിളർപ്പിന്നകത്തു ധാരാളം തന്തുക്കൾ നിറഞ്ഞതും നാലു് അടുക്കായി കിടക്കുന്നതുമായ അവയവങ്ങളാണ് ഗില്ലുകൾ. മത്സ്യം വായ പൊളിച്ചു നീന്തുമ്പോൾ വെള്ളം വായിൽക്കൂടി കടക്കുന്നു. ഈ വെള്ളത്തെ ഗില്ലുകളിൽ കൂടി പുറത്തുവിടുമ്പോഴാണ് അവിടെയുള്ള രക്തതന്തുക്കൾ ആ വെള്ളത്തിലലിഞ്ഞുചേർന്ന ഓക്സിജനെ വലിച്ചെടുക്കുന്നതും, രക്തത്തിലുള്ള മലിനവസ്തുക്കളെ വെള്ളത്തിലേക്കു വിടുന്നതും.

ഒരു മത്സ്യത്തെ കരയ്ക്കു വലിച്ചിട്ടാൽ, കുറച്ചു മിനുട്ടിന്നകം, അതു ചാവുന്നു. കാരണമെന്താണ്? വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനെ നേരിട്ട് ഉപയോഗിക്കാനുള്ള കഴിവു മത്സ്യത്തിനില്ല. അതുപോലെ, മനുഷ്യന്ന് വെള്ളത്തിൽ അലിഞ്ഞുചേർന്ന ഓക്സിജനെ ഉപയോഗിക്കാനും സാദ്ധ്യമല്ല.

പരിണാമചരിത്രത്തിൽ മത്സ്യത്തിന്നുശേഷം തവളയ്ക്കു വലിയ സ്ഥാനമാണുള്ളതു്.

തവള ഒരു ഉഭയജീവി (amphilian) ആണു് — എന്നുവച്ചാൽ കരയിലും വെള്ളത്തിലും ജീവിക്കാനുള്ള പ്രത്യേകതകഠം അതിന്നുണ്ടെന്നു സാരം. വെള്ളത്തിൽനിന്നു കരയിലേക്കു ജന്തുക്കഠം കയറിയതു പരിണാമത്തിന്റെ ഒരു പ്രത്യേക ഘട്ടത്തിലാണെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ.

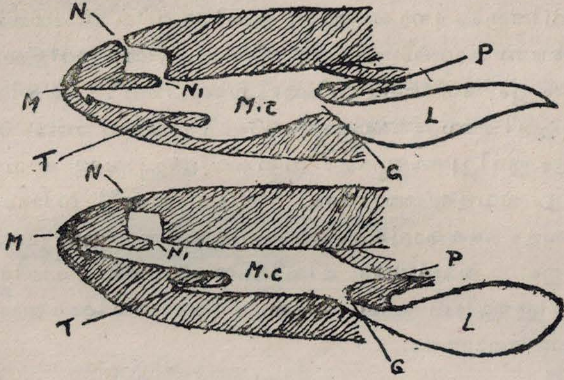
തവളയുടെ ജീവിതരീതി പരിശോധിച്ചാൽ പലതും നമുക്കു പഠിക്കാം.

ചിത്രം 23. തവള

തവളയുടെ കാലുകഠം നോക്കിയിട്ടുണ്ടോ? പിൻകാലുകഠം നീളം കൂടിയവയും മുൻകാലുകഠം കുറിയവയുമാണു്. പിൻകാലിലെ വിരലുകളെ നേരിയ ഒരു ചർമ്മം മുഖേന ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഇതെന്തിനാണു്? കരയിൽ പിൻകാലുകളെ നിവർത്തി കുതിച്ചിട്ടാണു് തവള ചാടിച്ചാടി സഞ്ചരിക്കുന്നതു്. മുൻകാലുകളിൽച്ചെന്നാണു്

അതു ഊന്നുന്നതു്. വെള്ളത്തിൽ ഒരു തുഴയായി ഉപയോഗിക്കാനാണു് പിൻകാലിലെ വിരലുകൾക്കിടയിൽ ഒരു നേരിയ ചർമ്മമുള്ളതു്.

ഇതുപോലെ, തവളയുടെ ശ്വസനരീതി പരിശോധിച്ചാൽ, മത്സ്യത്തിനെപ്പോലെ ഗില്ലുകളല്ല, ശ്വാസകോശങ്ങളും നാസാദ്വാരങ്ങളുമാണു് തവളയ്ക്കുള്ളതെന്നു കാണാം. നാസാദ്വാരങ്ങളിൽക്കൂടി വായുവിനെത്തന്നെയാണതു ശ്വാസോച്ഛ്വാസം ചെയ്യുന്നതു്. വായിലെത്തിയ വായുവിനെ, കീഴ്ത്താടിയിലെ മാംസപേശികളെ ചലിപ്പിക്ക




ചിത്രം 24. തവളയുടെ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം

P — ഗളം.
M.C — വായയുടെ ഉൾഭാഗം.
T — നാവു്.
M — വായയുടെ ദ്വാരം (അടച്ചിരിക്കുന്നു)
N — ബഹിർനാസാദ്വാരം.
$N_1$ — അന്തർനാസാദ്വാരം.
L — ശ്വാസകോശങ്ങൾ.
G — ക്ലോമമുഖം.

ന്നതിന്റെ ഫലമായി, ശ്വാസകോശങ്ങളിലേക്ക് എത്തിക്കുന്നു.

തവളയ്ക്ക് അതിന്റെ ചർമ്മത്തിന്നടിയിൽക്കൂടി പുറമേയുള്ള വായുവിനെ ഉപയോഗിക്കാനും കഴിവുണ്ട്.

അങ്ങനെ, ജലജീവിയായ മത്സ്യത്തിൽനിന്ന് ഉഭയജീവിയായ തവളയായപ്പോഴേക്കും ഗില്ലുകൾ വഴിയുള്ള ശ്വസനസമ്പ്രദായം വിട്ട് ശ്വാസകോശങ്ങൾ മുഖേനയുള്ള ശ്വാസോച്ഛ്വാസമായി മാറി. അതുപോലെതന്നെ, മത്സ്യത്തിന്റെ ചിറകുകൾ (fins) അല്ല, ചർമ്മാവൃതമായ കാലടികളാണു തവളയുടെ തുഴകൾ. എന്നാൽ, തവളയുടെ ജീവിതക്രമം നോക്കിയാൽ, അതിന്നു വിവിധ ദശകങ്ങളുണ്ടെന്നു കാണാം. മുട്ടയിൽനിന്നു വിരിഞ്ഞ തവളക്കുഞ്ഞു തികച്ചും ഒരു ജലജീവിയേപ്പോലെയാണ്. അതിന്റെ ആകൃതി മത്സ്യത്തെപ്പോലെയാണ്. പരന്ന വാലും ഗില്ലുകളും തുറിച്ച കണ്ണുകളും ചിറകുകളേപ്പോലുള്ള അവയവങ്ങളും തവളക്കുഞ്ഞിന്നുണ്ട്. പിന്നീടാണ്, ശ്വാസകോശങ്ങളും കൈകാലുകളും മററും വളരുന്നതും വാലില്ലാതാവുന്നതും. തവളയുടെ ജീവിതദശകൾതന്നെ, പരിണാമചരിത്രത്തിലെ പല ഘട്ടങ്ങൾ ആവർത്തിക്കുകയാണോ എന്നു തോന്നുന്നു.

പാഠം 5

# ഇഴജന്തുക്കളും പക്ഷികളും

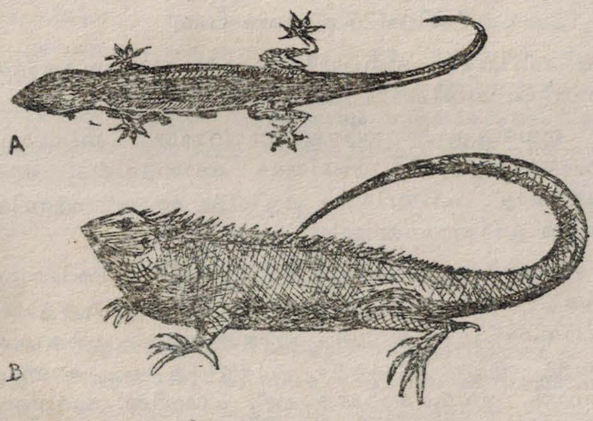
ഇഴജന്തുക്കളെന്നു പറയുന്നതു് ഇംഗ്ലീഷിൽ reptiles എന്നറിയപ്പെടുന്നവയേയാണ്. പല്ലി (ഗൗളി), അരണ,

ഓന്തു്, മുതല, ചീങ്കണ്ണി, ആമ, പാമ്പു് ഇവയേയെല്ലാം ഇഴജന്തുക്കളെന്നാണു് വിളിക്കുക. ഇവയിൽ പലതും ജലജീവികളാണു്; ചിലതു കരയിലും ജീവിക്കുന്നു.

ഇഴജന്തുക്കൾ മുട്ടയിടുന്ന ജീവികളാണു് ഇവയെല്ലാം ശീതരക്ത ജന്തുക്കളുമാണു്.

പരിണാമദശയിൽ, ജീവികൾ പ്രധാനമായും രണ്ടു വിഭാഗമായി പിരിഞ്ഞു. ഒന്നു്, വായുവിലേക്കു പറക്കാൻ പററിയവിധം പക്ഷികളായി മാറി. മറേറതു്, ഭൂമിയിൽത്തന്നെ സഞ്ചരിക്കിലും പറക്കാനും തുടങ്ങി. ഇഴജന്തുക്കളിലും പക്ഷികളിലും പലതും പിന്നീടു് കാലഹരണം വന്നവയായിത്തീർന്നു.

തവളയുടെ ശരീരഘടനയും ഒരു ഗൗളി (പല്ലി) യുടെ ശരീരവുമായി ഒന്നു താരതമ്യപ്പെടുത്തിയാൽ ചില സംഗതികൾ കാണാം. തവളയുടെ കാലുകളുടെ പ്രത്യേകതയേ



ചിത്രം 25. ഇഴജന്തുക്കൾ

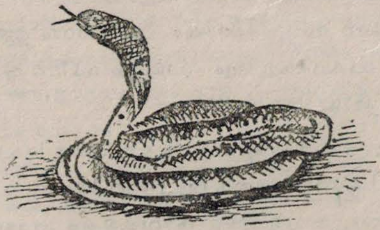
A—ഗൗളി.

B—ഓന്തു്.

പ്പററി മുൻപു പറഞ്ഞു. ഗൗളിയുടെ കുറിയ കാലുകളും, അവയുടെ അററത്തുള്ള അഞ്ചു വിരലുകളും, ആ വിരലുകളുടെ അടിയിലുള്ള മാംസത്തകിട്ടുകളും (adhesive discs) ഗൗളിയുടെ "ഉത്തരംതാങ്ങി"പ്പോകുന്ന സഞ്ചാരത്തിന്നാവശ്യമാണു്.

ഇവതന്നെ വെള്ളത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന ആമയ്ക്കാണെങ്കിൽ, തുഴയാനുള്ള ഉപകരണങ്ങളാണു്.

പാമ്പിന്നാകട്ടെ, കൈകാലുകളൊന്നുമില്ല. അതു ഭൂമിയിൽവെച്ചമത്തിയിട്ടാണു് ഇഴയുന്നതു്. ആ ഭാഗ

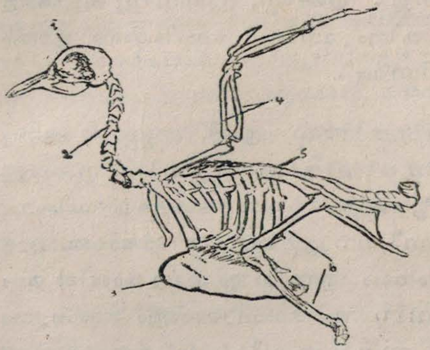


ചിത്രം 26. മൂർഖൻ പാമ്പു്

ത്തെ, ഒന്നിനൊതൊട്ടൊന്നായിക്കിടക്കുന്ന, മാറെല്ലുകളാണു് പാമ്പിനെ ചലിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നതു്.

ഇവയ്ക്കെല്ലാം, സംരക്ഷണാർത്ഥമായ പുറംതോലും പുറംതോട്ടുകളുമുണ്ടു്. മുതലയുടെ ബാഹ്യചർമ്മം, ആമയുടെ തോടു്, പാമ്പിൻെറ കട്ടിയുള്ള തോലു് എന്നിവ ഇതിന്നു ഉദാഹരണങ്ങളാണു്.

പക്ഷികളുടെ കാര്യം പ്രത്യേകം ചിന്തിക്കേണ്ടതാണു്. അവയുടെ മുൻകാലുകളാണു് ചിറകുകളായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു്. ഇഴജന്തുക്കളുടെ മുൻകാലുകളിലുള്ള എല്ലാ എല്ലുകളും പക്ഷികളിലും കാണാം. എന്നാൽ, തുവലും മററുംകൊണ്ടു്, പക്ഷിക്കു് പറക്കാൻ സഹായിക്കുന്നവിധമാണു ചിറകിൻെറ രചന. പക്ഷിയുടെ ശരീരത്തിന്നു തൂക്കം കുറവായിരിക്കും. ഉള്ളു പൊള്ളയായ എല്ലുകളാണുള്ളതു്.



1–തലയോട്ട്.
2–കഴുത്തിലെ കശേരുക്കൾ.
3–ഉരോസ്ഥി.
4–മുഴംകയ്യിലെ എല്ലുകൾ (ചിറകിൽ).
5–വാരിയെല്ലുകൾ.
6–കാലിന്റെ അസ്ഥികൾ.

ചിത്രം 27 പ്രാവിന്റെ അസ്ഥിക്കൂടം ചിറകിന്റെ (കൈ) എല്ലുകളും ചിറകുകളുടെ പേശികൾ ബന്ധിക്കാനുള്ള ഉരഃഫലകവും

മത്സ്യത്തിന്നു ചിറകുകൾ (fins); തവളയ്ക്കു് ചർമ്മംകൊണ്ടു മൂടിയ വിരലുകൾ; പക്ഷികൾക്കു് ചിറകുകൾ; ആമയ്ക്കു് തുഴയാൻ പററിയ കാലുകൾ — ഇങ്ങനെ ഓരോന്നിനും അതിന്റെ ജീവിതരീതിക്കനുസരിച്ചു് അവയവങ്ങൾ വ്യത്യാസപ്പെട്ടുവരുന്നു. ഈ വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ടായതിന്റെ ഫലമായാണു് ലോകത്തിൽ പലതരം ജീവികൾ വന്നതും. ഏതായാലും പക്ഷികൾക്കും ഇഴജന്തുക്കൾക്കും തമ്മിലുള്ള സാദൃശ്യങ്ങൾ ഒട്ടനവധിയാണു്.

## പാഠം 6

# സ്തന്യപജീവികൾ

ജീവികളിലേററവും ഉയർന്നതു സ്തന്യപജീവികളാണു്. മുട്ടയിടുന്ന ജീവികളേപ്പററിയാണിതുവരെ പഠിച്ചതു്. എന്നാൽ, കുട്ടികളെ പ്രസവിക്കുന്നവയാണു് സ്തന്യപജീവികൾ. കുട്ടികളെ മുലകൊടുത്തു വളർത്തുകയാണു് അവ ചെയ്യുന്നതു്.

മാതാവിന്റെ ഗർഭപാത്രത്തിൽവച്ചു മിക്കവാറും അവയവങ്ങളെല്ലാം രൂപംകൊണ്ടതിനുശേഷമാണു് കുട്ടി

കളെ പ്രസവിക്കുന്നതു്. ഇങ്ങനെ, പ്രസവിച്ച കുട്ടികളെ കുറച്ചുകാലത്തേക്കെങ്കിലും നോക്കി രക്ഷിക്കേണ്ട ഉത്തരവാദിത്വം മാതാവിന്നുണ്ടു്.

ഭക്ഷണം കാർന്നുതിന്നുന്ന എലി, അണ്ണാൻ എന്നീ ജന്തുക്കളും പറക്കുന്ന കടവാതിലും അയവിറക്കുന്ന പശുവിനേപ്പോലുള്ള മൃഗങ്ങളും മാംസഭക്ഷകകളായ സിംഹം, പുലി (കടുവാ) എന്നീ വന്യമൃഗങ്ങളും ഭീമാകാരങ്ങളോടു കൂടിയ ആന തിമിംഗലം എന്നിവയും നാലു കാലിൽ മരം ചാടി നടക്കുന്ന വാനരനും മനുഷ്യക്കുരങ്ങും മനുഷ്യനും എല്ലാം പലതരം സ്തന്യപജീവികൾക്കു് ഉദാഹരണങ്ങളാണു്. ഓരോന്നിന്നുമുണ്ടു് അതാതിൻെറ ജീവിതരീതിക്കു പററിയ വിശേഷതകൾ.

മുല കൊടുക്കുകയും കുട്ടികളെ പ്രസവിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന സ്തന്യപജീവികളുടെ ആദിമരൂപങ്ങളായ ചില ജന്തുക്കൾ മുട്ടയിടുകയും കുട്ടികൾക്കു മുല കൊടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ടു്. ആസ്ട്രേലിയായിലെ പ്ലാററിപ്പസ് എന്ന ജന്തു സ്തന്യപജീവിയാണെങ്കിലും മുട്ടയിടുന്നു. അതുപോലെ, കങ്കാരുവിനേപ്പോലുള്ള ജന്തുക്കൾ, പ്രസവിച്ചു കഴിഞ്ഞ കുട്ടികളുടെ വളർച്ച പൂർത്തിയാവാൻവേണ്ടി കുഞ്ഞുങ്ങളെ അതിൻെറ ഒരു സഞ്ചിയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു.

നാലു കാലിൽ നടന്നിരുന്ന ജന്തുക്കൾ എങ്ങനെ വളർന്നും മാറിമാറിയും വന്നു്, അവസാനം മനുഷ്യക്കുരങ്ങായി, മനുഷ്യനായി എന്നതു രസാവഹമായ ഒരു ചരിത്രമാണു്.

മനുഷ്യൻെറ കൈകൾ നോക്കു. ആയുധങ്ങൾ പിടിക്കാൻ പററിയ വിധമാണു് അതിൻെറ രചന. ഈ മാതിരി കൈകളില്ലായിരുന്നുവെങ്കിൽ ഒരിക്കലും മനു

ഷ്യന്നു് ഇന്നത്തെ സ്ഥിതിയിലെത്താൻ കഴിയുമായിരുന്നില്ല അതുപോലെ, നാല്ക്കാലികളുടെ മുതുകെല്ലു് ഭൂമിക്കു സമാന്തരമായിട്ടാണു്. എന്നാൽ, മനുഷ്യന്റെ മുതുകെല്ലു് ഭൂമിക്കു ലംബമായിട്ടാണു്. മുൻകാലുകളാണു് കയ്യുകളായി മാറിയതു്. വായയ്ക്കകത്തു വിസ്താരം കൂടിയതിനാൽ നാവു അനക്കാനും ശബ്ദത്തെ അക്ഷരങ്ങളും ഭാഷയുമായി പറയാനും മനുഷ്യനു സാധിച്ചു.

സമുദ്രത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന തിമിംഗലം ഒരു സ്തന്യപജീവിയാണു. സമുദ്രജീവിതത്തിനു പററിയതാണതിന്റെ കൈകാലുകൾ. അതുപോലെതന്നെ രാത്രി ഇരതേടാൻ വേണ്ടി കാട്ടുകളിൽ അലയുന്ന മാർജ്ജാരന്മാക്കു രാത്രി പോലും കണ്ണുകാണാം.

ആന, കുതിര, പന്നി എന്നിവയുടെ കാലടികൾ പരിശോധിച്ചിട്ടുണ്ടോ? പുലികൾക്കും എലികൾക്കും കൂർത്തു മൂർത്ത നഖങ്ങളുള്ള സ്ഥാനത്തു് ആനയ്ക്കും കുതിരയ്ക്കും കട്ടിയുള്ള കുളമ്പുകളാണുള്ളതു്. അതുപോലെ മററ ജന്തുക്കളിൽ ഉളിപ്പല്ലുകളുള്ള സ്ഥാനത്താണു് ആനയുടെ കൊമ്പുകൾ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ഓരോ അവയവവും രൂപഭേദം പ്രാപിച്ചതിന്റെ കഥ പഠിക്കേണ്ടതാണു്.

ഏററവും താണപടിയിലുള്ള ഒരു അണുജീവിയാണു് അമീബ. അതിൽനിന്നു വളർന്നു്, അവസാനം സംസ്കാരവും ബുദ്ധിയും തികഞ്ഞ മനുഷ്യനുണ്ടായി. പതുക്കെപ്പതുക്കെ — അനന്തകോടി കൊല്ലങ്ങൾകൊണ്ടാണിതു സംഭവിച്ചതു്. ചെറിയ മാററങ്ങളാണു് ആദ്യമുണ്ടായതു്. ഓരോ ആവശ്യത്തിനുമാണു് ഈ ചെറിയ മാററങ്ങളുണ്ടായതു്. പക്ഷേ, പിന്നീട്ടു് ഈ ചെറിയ മാററങ്ങളെല്ലാം കൂടിച്ചേർന്നു് ഒരു പുതിയ ജീവിതന്നെ ഉദയംചെയ്തു.

ഇങ്ങനെയാണു് അണുജീവിയിൽനിന്നു പുഴുവും ശലഭവുമുണ്ടായതു്; പിന്നീടു ജലജീവികളും ഉഭയജീവികളുമുണ്ടായതു്; ഉഭയജീവികളിൽനിന്നാണു് ഇഴജന്തുക്കളും പക്ഷികളുമുണ്ടായതു്; അവസാനം ഇവയുടെയെല്ലാം പരിണാമഫലമായി സ്തന്യപജീവികളുമുണ്ടായി. മരംചാടി നടന്നിരുന്ന കുരങ്ങൻ ഭൂമിയിലേക്കിറങ്ങി ഇരുകാലിൽ നടക്കാൻ തുടങ്ങി. അവസാനം ആ മനുഷ്യക്കുരങ്ങുതന്നെ വലിയ പല രൂപഭേദങ്ങളും വന്നു — പുതിയൊരു ജീവി ചരിത്രത്തിലുണ്ടായി -- മനുഷ്യൻ !

അദ്ധ്യായം VI

# ആരോഗ്യരക്ഷ

---

പാഠം 1

## ആരോഗ്യം

ആരോഗ്യം ഒരു മനുഷ്യനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഏററവും വലിയ സമ്പത്താണ്. മനസ്സിന്നും ശരീരത്തിന്നും, അതാതിൻെറ പ്രവൃത്തി കൃത്യമായി എടുക്കണമെങ്കിൽ, അവശ്യം ആരോഗ്യം വേണം — എന്നുവച്ചാൽ രോഗമൊന്നുമുണ്ടാവരുത് എന്നൎത്ഥം.

ക്ഷയം, കാൻസർ, പലതരം ത്വക്‌രോഗങ്ങൾ; കോളറ, മസൂരി, ടൈഫോയിഡ് മുതലായ പകർച്ചവ്യാധികൾ; പനി, തലവേദന, കണ്ണിൽ ദീനം എന്നീ ചെറുതരം രോഗങ്ങൾ; പക്ഷവാതം, അപസ്മാരം മുതലായ നാഡികളേയും മസ്തിഷ്കത്തേയും ബാധിക്കുന്ന രോഗങ്ങൾ; ഭ്രാന്ത് — ഇങ്ങനെ മനുഷ്യനെ എന്തൊക്കെ രോഗങ്ങളാണ് വിഷമിപ്പിക്കുന്നത്?

മാനവ പുരോഗതിയിൽ രോഗങ്ങളെ കണ്ടുപിടിക്കാനും അവയ്ക്കുള്ള പ്രതിവിധികൾ മനസ്സിലാക്കാനും വേണ്ടിയുള്ള ശ്രമങ്ങൾക്കു വലിയ സ്ഥാനമാണുള്ളത്. ആയുർവ്വേദംപോലുള്ള ശാസ്ത്രങ്ങൾ പ്രാചീന ഭാരതത്തിൽ ആയിരമായിരം ആണ്ടുകൾക്കു മുമ്പ് ഉണ്ടായത് ഇതുകൊണ്ടാണ്. എന്തെല്ലാം ഔഷധങ്ങളാണ് ഇതിന്റെ ഫലമായി കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടത് ?

സയൻസിന്റെ വളർച്ചയോടുകൂടി, സൂക്ഷ്മദർശിനിയുടെ കണ്ടുപിടുത്തത്തോടുകൂടി, മനുഷ്യന്റെ ശരീരശാസ്ത്രത്തെപ്പററി കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ലഭിച്ചതോടുകൂടി, രോഗങ്ങളേപ്പററിയും അവയുടെ പ്രതിവിധികളേപ്പററിയും കൂടുതൽ അറിവു നേടാനും കഴിഞ്ഞു. പലതരം വിഷാണുക്കളാണ് പല രോഗങ്ങളും ഉണ്ടാക്കുന്നതെന്നു തെളിഞ്ഞു. ഭക്ഷണം, വായു എന്നിവയിൽക്കൂടി ഇവ ഒരാളിൽനിന്നു മറെറാരാളിലേക്കു പരക്കുമെന്നും വ്യക്തമായി. ഇത്തരം വിഷാണുക്കളുടെ പ്രചാരത്തിന്നെതിരായ നടപടികളും ആരംഭിക്കപ്പെട്ടു,

കേരളത്തിലെ വയനാട്ടും ഹൈറേഞ്ചും ഒരു കാലത്തു മലമ്പനിയുടെ ആവാസകേന്ദ്രങ്ങളായിരുന്നു. എന്നാൽ, ഇന്നോ ? മിക്കവാറും അത്തരം പ്രദേശങ്ങളിൽനിന്നു മലമ്പനി നിഷ്കാസനംചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്നു പറയാം. ഇതെങ്ങനെ സാധിച്ചു ? സംഘടിതമായ പ്രവർത്തനംകൊണ്ടുതന്നെ. ഒററയ്ക്കൊററയ്ക്കു രോഗം ചികിത്സിക്കുകയും, രോഗം വരാതിരിക്കാനുള്ള നടപടികളെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നതോടൊപ്പം സാമൂഹ്യമായും വലിയ തോതിലും രോഗനിവാരണ നടപടികൾ സംഘടിതമായി നടത്തിയിട്ടാണ് മലമ്പനിയെ അകററാൻ കഴിഞ്ഞത്.

രോഗനിവാരണമാണ് രോഗചികിത്സയേക്കാൾ നല്ലതെന്നു് ഒരു പഴഞ്ചൊല്ലുണ്ടു്. വളരെ ശരിയാണിതു്.

രോഗം വരാതിരിക്കയാണ് തീർച്ചയായും നല്ലതു്. രോഗം വന്നു ചികിത്സിക്കുന്നതു് രണ്ടാമത്തെ അടവു മാത്രമാണല്ലോ.

അധികവും രോഗങ്ങൾ വരുന്നതു ശുചിത്വമില്ലായ്മകൊണ്ടും നല്ല ആഹാരം കഴിക്കാത്തതുകൊണ്ടും നല്ല പരിസരത്തിൽ ജീവിക്കാത്തതുകൊണ്ടും വിശ്രമം കുറവായതുകൊണ്ടുമെല്ലാമാണു്. വൃത്തിഹീനമായ ജീവിതം പലതരം രോഗങ്ങളും ഉണ്ടാക്കുന്നു. വ്യക്തിപരവും സാമൂഹ്യവുമായ ശുചിത്വം ആരോഗ്യത്തിന്നു സഹായകരമാണു്. നിത്യേന കുളിക്കുക, ശരീരാവയവങ്ങൾ വൃത്തിയാക്കുക, വീടും പരിസരവും ശുദ്ധമാക്കുക, വെള്ളം കെട്ടിനില്ക്കാതെ നോക്കുക, കുടിക്കുന്ന വെള്ളം കേടുവരാതെ ശ്രദ്ധിക്കുക ഇതൊക്കെ ശുചിത്വത്തിൻെറ ആവശ്യകതയെ വ്യക്തമാക്കുന്നു. ഇതിലൊന്നും ശ്രദ്ധിക്കാത്തവരെ രോഗം കൂടുതൽ വേഗം ബാധിക്കും.

നല്ല ഭക്ഷണം — ശരീരാരോഗ്യത്തിന്നാവശ്യമായ എല്ലാ ഘടകങ്ങളും അടങ്ങിയ ഭക്ഷണം — കഴിക്കണം. ശരീരത്തിന്നു ചില പോഷകാംശങ്ങൾ കൂടിയേ കഴിയൂ. അവ ഭക്ഷണംമുഖേന ലഭിക്കണം. ശരീരവളർച്ചയ്ക്കും പ്രവൃത്തിചെയ്യാനും ഓരോ ദിവസവും ശരീരത്തിന്നു വന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന തേമാനം പരിഹരിക്കാനും ഭക്ഷണമാവശ്യമാണു്. ചില പോഷകാംശങ്ങൾ — ഉദാഹരണത്തിന്നു്, വൈററമിനുകൾ — ഭക്ഷണത്തിലില്ലെങ്കിൽ പലതരം രോഗങ്ങളും ഉണ്ടാവുന്നു. വൈററമിൻ എ യും വൈററമിൻ ബി യുമില്ലെങ്കിൽ ഗ്രഹണി പിടിപെടുന്നു. ഇവയേപ്പററി വിശദമായി ഇവിടെ പ്രസ്താവിക്കുന്നില്ല. അമിതാഹാരം രോഗകാരണമാണെന്നു മുമ്പു സൂചിപ്പിച്ചുവല്ലോ.

ശുദ്ധവായുവില്ലാത്ത സ്ഥലത്താണു് ഒരാൾ ജീവിക്കുന്നതെങ്കിൽ അതും രോഗകാരണമാണു്. ജാലകങ്ങളും

വാതിലുകളും അടച്ചിട്ട മുറിയിൽ കിടന്ന് ഉറങ്ങുന്നതും അനാരോഗ്യകരമാണ്. കഠിനാധ്വാനം ചെയ്യുന്നതും ഒട്ടും വ്യായാമമില്ലാതിരിക്കുന്നതും രോഗകാരണമായേക്കും.

ഇങ്ങനെ, രോഗങ്ങൾ വരുന്നതിനുള്ള കാരണങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കി അതിനെ പരിഹരിക്കാൻ നമുക്കു കഴിയണം.

പാഠം 2

## പ്രഥമ ശുശ്രൂഷ

വീട്ടിൽ അടുക്കളയിലോ സ്കൂളിൽ പരീക്ഷണശാലകളിലോ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴും കളിക്കുമ്പോഴും കുളിക്കുമ്പോഴും സൈക്കിൾ സവാരി ചെയ്യുമ്പോഴും വയലിലും മില്ലിലും പ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴും ഇരുട്ടത്തു നടക്കുമ്പോഴും പലതരം ആകസ്മികമായ വിപത്തുകളും നേരിടാനിടയുണ്ട്. വീണു പൊട്ടി മുറിയുകയും എല്ലൊടിയുകയും ചെയ്യുന്നു. ചിലപ്പോൾ തീപ്പൊള്ളുന്നു. ചിലപ്പോൾ ആയുധങ്ങൾ തട്ടി ശരീരം ക്ഷതപ്പെടുന്നു. ചിലപ്പോൾ ബോധക്ഷയം സംഭവിക്കുന്നു. ചിലപ്പോൾ, നീന്തലറിയാത്ത ഒരു കുട്ടി വെള്ളത്തിൽ നിലയില്ലാത്ത സ്ഥിതിയിലെത്തി മുങ്ങിപ്പോകുന്നു.

ഇങ്ങനെ, പെട്ടെന്നു വരുന്ന ആകസ്മിക വിപത്തുകളെ നേരിടാൻ ഏതു വിദ്യാർത്ഥിക്കും അറിയണം. ഡോക്ടറേയോ, വിദഗ്ധന്മാരേയോ ആളെ അയച്ചു കൊണ്ടു

വരുന്നതിന്നു മുമ്പുതന്നെ ചില പ്രഥമ ശുശ്രൂഷകൾ ചെയ്യേണ്ടതുണ്ടു്.

പ്രഥമ ശുശ്രൂഷ — first aid — ഒരു ചികിത്സയല്ല. ഡോക്ടർ വരുന്നതുവരെ കൊടുക്കേണ്ട ശുശ്രൂഷയാണതു്. ജീവന്നും അവയവങ്ങൾക്കും കൂടുതൽ കേടു പററാതെ ഡോക്ടർ വരുന്നതുവരെ കാത്തുരക്ഷിക്കാൻകൂടിയുള്ളൊരു നടപടിയാണതു്. കഴിയുന്നത്ര വേദന കുറയ്ക്കാനും പ്രഥമ ശുശ്രൂഷയുടെ ഫലമായി നമുക്കു കഴിയണം. യാദൃച്ഛികമായി എവിടെവച്ചും ആർക്കും പലവിധം അപകടങ്ങൾ പിണയാൻ ഇടയുള്ളതുകൊണ്ടു് പ്രഥമശുശ്രൂഷാപരിശീലനം എല്ലാവർക്കും ആവശ്യമാണു്.

കത്തികൊണ്ടോ, മററു ഉപകരണങ്ങൾകൊണ്ടോ, മുറിവു പററി എന്നു കരുതുക. മുറി ആഴത്തിലുള്ളതാണെങ്കിൽ ഒരു ധമനിക്കാവും കേടുപററിയിരിക്കുക. പുറമേയുള്ള മുറികൾ സിരകളേയാണു് കേടുവരുത്തിയിട്ടുണ്ടാവുക. ആദ്യമായി വേണ്ടതു ചോരവരുന്നതു തടയലാണു്. ഇതിന്നു് മുറി കെട്ടണം. വൃത്തിയുള്ള ഒരു തുണികൊണ്ടു കെട്ടാം. ടിഞ്ചർഅയോഡിനിൽ മുക്കിയ പഞ്ഞിയും മുറിയിൽവെച്ചു കെട്ടാം. അയോഡിൻ ആ മുറിവായിലുണ്ടാവാനിടയുള്ള അണുപ്രാണികളെ നശിപ്പിക്കുന്നു. മുറി ഉണങ്ങാനുള്ള മരുന്നുകളും മററും വെച്ചു വൃത്തിയായി കെട്ടുകയും, മുറി പഴുക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ അടുത്തുള്ള ആസ്പത്രിയിൽ പോവുകയും ഡോക്ടരെ കാണിക്കുകയും വേണം.

മുറി കെട്ടുന്നതിനേപ്പററി പറയുമ്പോഴാണു് പല തരം കെട്ടുകളേപ്പററി പഠിക്കേണ്ട കാര്യം ഓർമ്മിക്കേണ്ടതു്. കെട്ടുകൾ എളുപ്പത്തിൽ അഴിയരുതു്. അതേസമയംതന്നെ, വേണമെങ്കിൽ എളുപ്പത്തിൽ അഴിക്കാനും കഴിയണം. സ്കൗട്ടിങ്ങിലും പൗരത്വപരിശീലനക്ലാസുക

ളിലും ഇത്തരം കെട്ടുകളേപ്പററി നിങ്ങൾക്ക പഠിക്കാൻ കഴിയും.

ചിത്രം 28. മുഴംകൈയിൽ ഒടിവിന് സ്ലിങ്ങ് കെട്ടിയിരിക്കുന്നതു്

ചെറു കുട്ടികളെ തുണികൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ തൊട്ടിലുകളിലിട്ടു് ആട്ടുന്നതു നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും. തുണിയുടെ അററങ്ങൾ തമ്മിൽ കെട്ടിയിട്ടാണ് ഇങ്ങനെ എളുപ്പത്തിലൊരു തൊട്ടിലുണ്ടാക്കുന്നതു്. എല്ലുകൾക്ക് ഒടിവോ ചതവോ പററിയ അവയവങ്ങളെ ഇങ്ങനെ തുണികൊണ്ടുള്ള സ്ലിങ്ങുകളിൽ വിശ്രമിപ്പിക്കുന്നു.

പാഠം 3

# മുങ്ങിമരണവും കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛ്വാസവും

കിണററിലോ, കുളത്തിലോ, പുഴയിലോ മറേറാ മുങ്ങി വളരെയധികം വെള്ളം അകത്തു കടന്ന ഒരു

കുട്ടിയെ രക്ഷിക്കാൻ നിങ്ങൾക്കു കഴിഞ്ഞാൽ — ജീവിതത്തിലൊരിക്കലെങ്കിലും അങ്ങനെ ഒരു ജീവനെ രക്ഷിക്കാൻ സാധിച്ചാൽ — അതെത്ര അഭിമാനകരമാണ്, അല്ലേ? വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിപ്പൊങ്ങുന്ന ഒരാളെ കയറു കൊണ്ടോ മറേറാ വലിച്ചു കരയ്ക്കു കൊണ്ടുവരിക. അയാളുടെ വായിൽക്കൂടിയും മൂക്കിൽക്കൂടിയും വെള്ളവും ചളിയും അകത്തു വയററിലും ശ്വാസകോശങ്ങളിലുമെല്ലാം കടന്നിട്ടുണ്ടാവും. ഈ വെള്ളം കളയുകയാണ് ആദ്യം വേണ്ടതു്. അതിന്നു, ചെറിയ കുട്ടിയാണെങ്കിൽ, തല കീഴാക്കിപ്പിടിച്ചു് പുറകിൽ തട്ടുക. അല്ലെങ്കിൽ കുട്ടിയുടെ ഉദരഭാഗം തലയിൽവെച്ചു വട്ടത്തിൽ തിരിയുക. വലിയ ആളാണെങ്കിൽ അയാളെ ഒരു ഉരലിന്മേലോ, മററു ഉയർന്ന സാധനങ്ങളിന്മേലോ, കമഴ്ത്തിക്കിടത്തുക. തൊണ്ടയിൽ എന്തെങ്കിലും നേരിയ സാധനംകൊണ്ടു ഇക്കിളിപ്പെടുത്തുന്നതും നല്ലതാണ്.

ചിലപ്പോൾ ശ്വാസോച്ഛ്വാസംതന്നെ നിലച്ചിട്ടുണ്ടാവും. ഈയവസരത്തിൽ കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നല്കണം. മാറിടം അല്പം ഉയർന്ന എന്തെങ്കിലും സാധനത്തിന്മേൽവെച്ചു് രോഗിയെ കമഴ്ത്തിക്കിടത്തുക. മുഖം ഒരു വശത്തേക്കു് ചെരിച്ചു് കൈപ്പടത്തിന്മേൽ വെയ്ക്കുക. ഉപചരിക്കുന്ന ആൾ രോഗിയുടെ ഒരു വശത്തു മുട്ടുകുത്തിയിരുന്നു് രണ്ടു കൈകൊണ്ടും ഉദരത്തിന്നും മാറിടത്തിന്നും ഇടയിൽ ബലമായി അമർത്തുക. കുറച്ചു സമയം അമർത്തിയാൽ, അമർത്തൽ നിറുത്തി രോഗിയുടെ ആ ഭാഗം പിടിച്ചു് വളരെ കുറച്ചൊന്നു് ഉയർത്തുക. പിന്നേയും ശരീരം നിലത്തുവെച്ചമർത്തുക. ഇങ്ങനെ, മിനുട്ടിൽ 18 പ്രാവശ്യം ചെയ്യത്തക്കവണ്ണം അമർത്തുകയും അമർത്തൽ വിടുകയും ചെയ്യുക. കുറച്ചു നേരം ഇങ്ങനെ കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നല്കിയാൽ രോഗിക്കു ശ്വാസം കിട്ടും. അങ്ങ

ന്നേയായാൽ, കൈകാലുകൾ തിരുമ്മിക്കൊടുക്കുകയും ചൂടു് ഉള്ള കാപ്പി കൊടുക്കുകയുമാവാം. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ അര മണിക്കൂർ സമയം കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നല്കിയാലേ രോഗി രക്ഷപെടുകയുള്ളൂ. അതിനാൽ, രണ്ടു മൂന്നു മിനുട്ടു കഴിഞ്ഞാൽ "ഇനി ശരിയാവില്ല" എന്നു കരുതി കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം കൊടുക്കുന്നതു് ഉപേക്ഷിക്കരുതു്.

തീപ്പൊള്ളലാണു് സാധാരണമായി നേരിടുന്ന മറെറാരു വിപത്തു്. തീയ്യിൽനിന്നു നേരിട്ടു തീപ്പൊള്ളുന്നതിന്നു പുറമേ, ചൂടുള്ള എണ്ണ, വെള്ളം, ആവി എന്നിവ ശരീരത്തിൽ തട്ടിയാലും പൊള്ളുക പതിവുണ്ടു്. ഇങ്ങനെ തീപ്പൊള്ളിയാൽ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട ചില സംഗതികളുണ്ടു്.

ഉദാഹരണത്തിന്നു്, വസ്ത്രത്തിൽ തീപിടിച്ചുവെന്നു കരുതുക. ഉടൻതന്നെ അവിടെക്കിടന്നു് ഉരുളുകയോ അല്ലെങ്കിൽ തടിച്ച എന്തെങ്കിലും നനഞ്ഞ പുതപ്പുകൊണ്ടു് ആകെ മൂടിപ്പുതയ്ക്കുകയോ ചെയ്യാം. ഇതു തീയ്യിനെ കെടുത്താൻ സഹായിക്കുന്നു.

പൊള്ളിയ ഭാഗം കൈകൊണ്ടു തുടയ്ക്കരുതു്. നേരിയ പഞ്ഞികൊണ്ടോ തുവലുകൊണ്ടോ, തടവുകയേ പാടുള്ളൂ. ചുണ്ണാമ്പും വെളിച്ചെണ്ണയും കൂട്ടിക്കലർത്തിയ മിശ്രം പൊള്ളലേററ ഭാഗത്തു ധാരയിടുന്നതു നല്ലതാണു്. എല്ലാത്തരം പൊള്ളലിലും ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട ഒരു കാര്യം പൊള്ളിയ ഭാഗത്തു വ്രണങ്ങൾവരാതെ സൂക്ഷിക്കണമെന്നുള്ളതാണു്. അമ്ലംകൊണ്ടു പൊള്ളിയാൽ ക്ഷാരവും, ക്ഷാരംകൊണ്ടു പൊള്ളിയാൽ അമ്ലവും ധാരചെയ്യുവാനും കഴുകുവാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പഴുതാര, എട്ടുകാലി, തേൾ, തേനീച്ച, കടന്നൽ എന്നിവ കുത്തിയാൽ എന്തു ചെയ്യണം? മുറിവായയിൽ

അമോണിയാ ദ്രാവകം പുരട്ടുന്നതു നല്ലതാണ്. അതുപോലെതന്നെ ചുവന്ന ഉള്ളി മുറിച്ച് മുറിച്ചഭാഗം മുറിവായിലിട്ട് ഉരസ്സുന്നതും നല്ലതാണ്.

കടന്നൽ (wasp), തേനീച്ച എന്നിവ കുത്തിയാൽ, കുത്തിയ ഭാഗത്തു് ആ ജീവികളുടെ കൊമ്പുകൾ (sting) പൊട്ടിയിരിക്കും. ഈ കൊമ്പു് അവിടെ തങ്ങിനില്ക്കുമ്പോഴാണ് കഠിനമായ വേദനയുണ്ടാവുന്നതു്. കുത്തേററ സ്ഥലത്തു സൂക്ഷ്മമായി പരിശോധിച്ചാൽ കാണുന്ന കൊമ്പു് ഒരു ചവണകൊണ്ടു പറിച്ചുകളയണം. പിന്നീട്ട് അമോണിയം പുരട്ടുകയുമാവാം.

പാമ്പു കടിച്ചാലോ? പാമ്പിൻെറ വിഷപ്പല്ലുകളിലൂടെയാണു വിഷം മനുഷ്യശരീരത്തിൽ കടക്കുന്നതു്. കടിവാസ്സു് അല്പം മുകളിൽ അമൎത്തികെട്ടണം. വിഷം കലൎന്ന രക്തത്തെ കഴിയുന്നത്ര അവിടെത്തന്നെ തടഞ്ഞു നിറുത്താനാണിങ്ങനെ കെട്ടുന്നതു്. അതിന്നുശേഷം, കടിവാസ്സു് ചുററുമുള്ള രക്തം പൊള്ളിക്കുകയോ അല്ലെങ്കിൽ കഴുകിക്കളയുകയോ വേണം. പൊട്ടാസ്യംപെർമാംഗനേററ് കലക്കിയ വെള്ളംകൊണ്ടു കഴുകുന്നതാണ് ഉത്തമം. പിന്നീട്ട മരുന്നുകളും മററും ഉപയോഗിക്കാം.

ചിലപ്പോൾ, തലയ്ക്കു പെട്ടെന്നുള്ള അടിയോ മറേറാ കിട്ടിയാലും ശുദ്ധവായു ലഭിക്കാഞ്ഞാലും ബോധക്ഷയം സംഭവിക്കുക പതിവുണ്ടു്. രക്തം അശുദ്ധിയായതുകൊണ്ടാണ് ബോധക്ഷയമുണ്ടാവുന്നതു്. രോഗിയെ ശുദ്ധവായു കിട്ടുന്ന സ്ഥലത്തു കൊണ്ടുവന്നു കിടത്തി ഉടുപ്പുകൾക്ക് അയവുവരുത്തി മുഖത്തു പച്ചവെള്ളം തളിക്കുകയും വീശുകയും വേണം. കുറച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ ബോധം വരാതിരിക്കില്ല.

പാഠം 4

# ആതുരശുശ്രൂഷ

ആതുരന്മാരെ അഥവാ രോഗികളെ ശുശ്രൂഷിക്കേണ്ടതു് എങ്ങനെയാണെന്നു് അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതാണു്. ജീവിതത്തിൽ പലപ്പോഴും നമുക്കു് ഉററവരേയോ, പരിചിതരേയോ മാത്രമല്ല, അപരിചിതന്മാരേപ്പോലും ശുശ്രൂഷിക്കേണ്ടി വന്നേക്കും. നാം ഒരാൾക്കു ചെയ്യാവുന്ന ഏററവും വലിയ സഹായമാണു് അയാളെ രോഗാവസ്ഥയിൽ ശുശ്രൂഷിക്കുക എന്നതു്.

ഒരു രോഗിക്കു് രോഗം മാറുവാൻ പലപ്പോഴും മരുന്നിനേക്കാൾ ഫലപ്രദമായിരിക്കും മമതയോടും വിവേകത്തോടും കൂടിയ ശുശ്രൂഷ. ടൈഫോയ്ഡ്, മസൂരി മുതലായ ചില രോഗങ്ങളിൽ ശുശ്രൂഷയാണു് പരമപ്രധാനം. ശരിയായ ശുശ്രൂഷ ചെയ്താൽ ശരീരപ്രകൃതിയുടെ പ്രവൎത്തനങ്ങൾകൊണ്ടുതന്നെ രോഗം മാറി സ്വാസ്ഥ്യം ലഭിക്കാറുണ്ടു്. രോഗി മാനസികമായും ശാരീരികമായും സാധാരണക്കാരിൽനിന്നു് വ്യത്യസ്തനാണു്. അയാളെ പ്രത്യേകം പരിഗണിക്കുകയും പരിചരിക്കുകയും വേണം. രോഗിയുടെ കിടപ്പുമുറിയുടെ സജ്ജീകരണം, ശരീരശുചീകരണം, ഭക്ഷണം എന്നിവയിൽ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കണം. മരുന്നുകൊടുക്കൽ, രോഗവിവരങ്ങൾ കുറിച്ചെടുക്കൽ, വൈദ്യസഹായം മുതലായവയിലും മനസ്സിരുത്തണം. സൎവ്വോപരി രോഗിയുടെ മനസ്സു് പ്രശാന്തവും പ്രസന്നവുമാക്കി നിറുത്തുവാൻ വേണ്ട സാഹചര്യങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കണം.

കിടപ്പുമുറി ധാരാളം സൂര്യപ്രകാശവും ശുദ്ധവായുവും കിട്ടത്തക്കവണ്ണം കഴിയുന്നതും തുറസ്സായിരിക്കണം. അപശബ്ദങ്ങളോ ദുർഗ്ഗന്ധങ്ങളോ, അവിടെ പ്രവേശിക്കരുതു്. മാലിന്യങ്ങൾ അപ്പപ്പോൾ നീക്കം ചെയ്യുക, അണുസംഹാരി ലോഷൻ തളിച്ചു് തുടച്ചു് മുറി വൃത്തിയാക്കുക, മാറി മാറി വെള്ളവസ്ത്രങ്ങൾ വിരിച്ചു് ശയ്യോപധാനങ്ങളും മേശകളും വൃത്തിയാക്കിവയ്ക്കുക, പുഷ്പങ്ങളും ചിത്രങ്ങളുംകൊണ്ടു് മുറി അലങ്കരിക്കുക, മരുന്നുകളും ചികിത്സോപകരണങ്ങളും യഥാസ്ഥാനത്തു് അടുക്കിവെയ്ക്കുക. പനി, മലമൂത്രവിസർജ്ജനം എന്നിവയുടെ ക്രമങ്ങൾ കാണിക്കുന്ന ചാർട്ടുകൾ ഭിത്തിയിൽ അതാതിടത്തു് തൂക്കുക മുതലായവയെല്ലാം ആവശ്യമാണു്. സാംക്രമികരോഗമാണെങ്കിൽ രോഗിയുടെ കിടപ്പുമുറി സാധാരണങ്ങൾ പെരുമാററത്തിൽനിന്നകന്നിരിക്കണം.

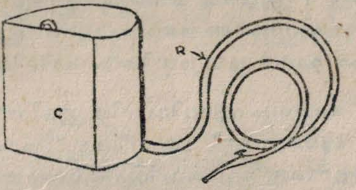
<u>ശുശ്രൂഷ</u>:— കാലത്തും വൈകുന്നേരവും രോഗിയെ പല്ലുതേപ്പിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ പെർഓക്സൈഡു് എന്ന ഔഷധത്തിൽ മുക്കിയ തുണിയോ പഞ്ഞിയോ കൊണ്ടു് ഇതു നിർവ്വഹിക്കാം. അതുപോലെതന്നെ, കിടക്കുന്ന കിടപ്പിൽ രോഗിയുടെ ശരീരശുദ്ധി സാധിക്കുവാനുള്ള ഉപായങ്ങളും നാം അറിഞ്ഞിരിക്കണം. രോഗിയെ റബർ ഷീററിലോ മെഴുക്കുശീലയിലോ കിടത്തി മുഖം, ഉടൽ, കൈകാലുകൾ എന്ന ക്രമത്തിൽ സോപ്പും ചെറു ചൂടുള്ള വെള്ളവും ടവ്വലും ഉപയോഗിച്ചു നനച്ചു്, പതച്ചു്, തുടച്ചു വൃത്തിയാക്കുകയാണു വേണ്ടതു്. തുടച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ ഉടലിൽ പൗഡർ ഇടുന്നതു് അണുക്കളെ തടയാനും കിടയ്ക്കുരു (ശയ്യാവ്രണം) വരാതിരിപ്പാനും നന്നു്. രോഗിയെ കിടക്കയിൽനിന്നു മാററാതെ കിടക്കവിരിപ്പു മാററാനും അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതാണു്. രോഗിയെ ഒരു വശത്തേക്കു ചെരിച്ചു കിടത്തി അതോടൊപ്പം പഴയവിരിപ്പു്

അത്രത്തോളം മടക്കിവയ്ക്കുക. നെട്ടകെ പാതി മടക്കിയ പുതിയ വിരിപ്പ് ആ സ്ഥാനത്തു വിരിച്ച് രോഗിയെ പിന്നിട്ട് മറുവശത്തേക്കു ചെരിച്ചു കിടത്തുക. അപ്പോൾ പഴയ വിരിപ്പ് മാററി പുതിയ വിരിപ്പ് മുഴുവൻ നിവത്തി വിരിക്കാൻ കഴിയും. എന്നിട്ട് പുതിയ വിരിപ്പിൽ മലത്തിക്കിടത്തുക. രോഗിയെ ഒരുതരത്തിലും ആയാസപ്പെടുത്താതിരിപ്പാൻ എല്ലാ മുൻകരുതലുകളും എടുക്കണം. ശരീരായാസം രോഗത്തെ കൂടുതൽ വിഷമസ്ഥിതിയിലേക്കെത്തിക്കുവാൻ കാരണമായേക്കും.

ഭക്ഷണം, മരുന്ന്:— വൃത്തിയുള്ള പാത്രങ്ങളിൽ, കൃത്യസമയങ്ങളിൽ മിതമായ അളവിൽ എളുപ്പം ദഹിക്കുന്ന ഭക്ഷണസാധനങ്ങൾ വൈദ്യവിധിപ്രകാരം കൊടുക്കേണ്ടതാണ്. ബാർലി വെള്ളം, പാൽ, നാരങ്ങാനീര്, മുട്ട, സൂപ്പ് മുതലായവ രോഗിക്കുവേണ്ടി തയാർചെയ്തു കൊടുക്കുവാൻ നല്ല വശം വേണം. സ്വാദും, എളുപ്പം ദഹിക്കാനുള്ള കഴിവും പോഷകഗുണവും ഉള്ള ആഹാരങ്ങളാണു വേണ്ടതു്. മരുന്നുകളും അതുപോലെ ശരിയായ അളവിൽ തക്കസമയത്തു് കൊടുക്കേണ്ടതാണെന്നു പറയേണ്ടതില്ലല്ലോ. അയോഡിൻ, ടർപെൻടൈൻ, കാർബോളിക് ആസിഡ് ഇത്യാദി മരുന്നുകൾ രോഗശയ്യയ്ക്കരികെ വച്ചു പോകാതിരിക്കാൻ പ്രത്യേകം മനസ്സിരുത്തണം. ഇവയിൽ പലതും പുറമേ പുരട്ടുവാനോ, മുറിയിൽ തളിക്കുവാനോ കൊള്ളാമെങ്കിലും അകത്തേക്കു കഴിക്കുവാൻ വയ്യാത്ത അത്യുഗ്രവിഷങ്ങളാണ്. മരുന്നെടുത്തു കൊടുക്കുമ്പോൾ കുപ്പിയുടെ ലേബൽനോക്കി സംശയനിവൃത്തി വരുത്തിയ ശേഷമേ കൊടുക്കാവൂ.

മുറിയിൽ വേണ്ട ഉപകരണങ്ങൾ:— മലമൂത്രവിസർജ്ജനത്തിന്നുള്ള പ്രത്യേക പാത്രങ്ങൾ, എനിമാ ക്യാൻ (Enema Can), വാഷ് ബേസിൻ, സോപ്പ്, ടവ്വൽ, ഉഷ്ണ

ജലം നിറയ്ക്കാനോ, ഐസ് നിറയ്ക്കാനോ ഉള്ള റബർ സഞ്ചികൾ, ഉഷ്ണമാപിനി, തുപ്പൽപ്പാത്രം, ചാർട്ടുകൾ മുതലായവ ഇത്തരം മുറിയിൽ അവശ്യം ആവശ്യമായ സജ്ജീകരണങ്ങളാണ്.



ചിത്രം 29. എനിമാ ക്യാൻ. C പാത്രം. R കുഴൽ.

സുഖക്കേട് ഭേദമായി, ശരീരം പൂർവ്വസ്ഥിതിയിൽ പുഷ്ടിപ്പെട്ടുവരുന്ന അവസ്ഥയിലും ശുശ്രൂഷയിലോ മേൽനോട്ടത്തിലോ കുറവു വരുത്തരുത്. ഇക്കാര്യത്തിൽ ഉദാസീനത പലപ്പോഴും വിട്ടുപോയ രോഗത്തെ വിളിച്ചുവരുത്തി അപായത്തിലേക്കു വഴിതെളിക്കാറുണ്ട്. മേല്പറഞ്ഞ കാര്യങ്ങളിലെല്ലാം ശുശ്രൂഷകന്ന് അറിവും നൈപുണ്യവും ഉണ്ടായിരിക്കണം. എന്നാലും രോഗശുശ്രൂഷ ചെയ്യുന്ന ആൾക്ക് ആദ്യവസാനം ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ട ഗുണം സ്നേഹമാണ്. ഇതോടുകൂടി ധൈര്യം, ക്ഷമ, വിവേകം, പ്രസന്നത, പ്രത്യുല്പന്നമതിത്വം, കൈമരുന്ന് എന്നിവകൂടി ഉണ്ടായാൽ ശുശ്രൂഷ അത്രയേറേ ഫലിക്കും. രോഗിക്ക് സുരക്ഷിതത്വബോധമുണ്ടാകണം — അതാണ് ഏററവും നല്ല ഔഷധം.

പാഠം 5

# പകർച്ചവ്യാധികൾ

കൊല്ലംതോറും ചില കാലങ്ങളിൽ പകർച്ചവ്യാധികൾ നമ്മുടെ രാജ്യത്തിലവിടവിടെയായി തലപൊക്കുന്നു.

രക്താതിസാരം, കോളറ, മസൂരി, ടൈഫോയ്ഡ്, അടുത്തകാലത്ത് കുപ്രസിദ്ധിയാർജ്ജിച്ച 'ഫ്ളൂ' — ഇങ്ങനെ പോകുന്നു അവയുടെ പട്ടിക.

പകർച്ചവ്യാധികൾ എവിടെയാണ് അധികം ബാധിക്കുന്നത്? കൂടുതൽ ജനപ്പെരുപ്പവും തൊഴിലില്ലായ്മയും ആഹാരക്കുറവും അനുഭവപ്പെടുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലാണ് അധികം പകർച്ചവ്യാധികൾ പിടിപെടുന്നത്.

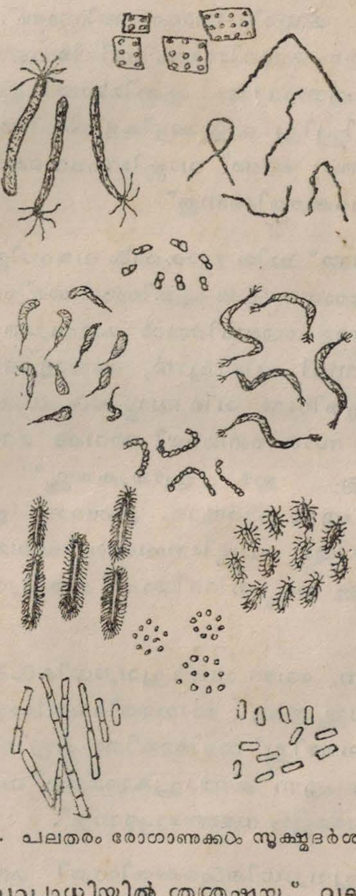
വായു, ഭക്ഷണം എന്നിവയിൽക്കൂടിയാണ് പകർച്ചവ്യാധികൾ പരക്കുന്നത്. ആ നിലയ്ക്കു, പകർച്ചവ്യാധി പിടിപെട്ട ഒരാളെ വേണ്ടവിധം സമുദായത്തിൽനിന്ന് വേർതിരിച്ചില്ലെങ്കിൽ ആ രോഗം കൂടുതൽ പരക്കാൻ ഇടയുണ്ട്.

ഒരാൾക്ക് ടൈഫോയ്ഡ് പിടിച്ചുവെന്നുവയ്ക്കുക. അയാളുടെ മലമൂത്രങ്ങളും അയാളുപയോഗിക്കുന്ന തുണികളും കിടക്കയും പാത്രങ്ങളും എല്ലാം രോഗം പരത്താൻ സഹായിക്കും. ഇതു മനസ്സിലാക്കിവേണം രോഗിയെ ശുശ്രൂഷിക്കാൻ. ഈച്ചകൾ ഈ രോഗം മററുള്ളവർക്ക് പരത്തും. അതിനാൽ, ഈച്ചകളെ ഒഴിവാക്കാനും നോക്കണം.

അണുജീവികളെ നശിപ്പിക്കുന്ന ഔഷധങ്ങളാണ് ഫിനയിൽ (Phenyl), കാർബോളിക് ആസിഡ്, ഡിറേറാൾ എന്നിവ. രോഗിയുടെ മുറി, കിടപ്പുസാധനങ്ങൾ, തുണി, പാത്രങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം ഇത്തരം അണുസംഹാരികൾ (Disinfectants) ഉപയോഗിച്ചു കഴുകണം.

മസൂരി മുതലായ രോഗങ്ങൾ പിടിപെടുന്ന ആളുകളെ വേറെ താമസിപ്പിക്കുകയും ശുശ്രൂഷിക്കുകയും വേണം.

കോളറ, അതിസാരം എന്നിവ ഭക്ഷണപാനീയങ്ങളിൽക്കൂടി പരക്കുന്ന രോഗങ്ങളാണ്. ഇത്തരം രോഗങ്ങൾ വന്നാൽ രോഗിക്ക് ക്രമീകൃതമായ ആഹാരവും നിരന്തരമായ ശുശ്രൂഷയും നൽകണം.



ചിത്രം 30· പലതരം രോഗാണുക്കൾ സൂക്ഷ്മദർശിനിയിൽ

പകർച്ചവ്യാധിയിൽ ശുശ്രൂഷയ്ക്കു വലിയ സ്ഥാനമുണ്ടു്. പലപ്പോഴും രോഗം സുഖപ്പെടാത്തതു വേണ്ടവിധത്തിൽ ശുശ്രൂഷിക്കാത്തതുകൊണ്ടാണെന്നാണു പറയപ്പെടുന്നതു്.

പകർച്ചവ്യാധികൾ വരാതെ തടയേണ്ടതു് ഏററവും ആവശ്യമാണു്. കുട്ടിക്കാലത്തുതന്നെ 'വാക്സിനേഷൻ'

കഴിക്കുന്നതു് മസൂരിനിവാരണത്തിന്നാണു്. പശുക്കുട്ടികൾക്കു് ഒരുതരം മസൂരിരോഗം പിടിപെടുന്നു. ഇതിന്നു ഗോമസൂരി എന്നുപറയും. കൃത്രിമമായി ഇങ്ങനെ ഗോമസൂരി പിടിപ്പിച്ച പശുക്കുട്ടികളിൽനിന്നു ശേഖരിച്ച 'ലിംഫ്' (രസം) ആണു് വാക്സിനേഷൻകൊണ്ടു മനുഷ്യശരീരത്തിലേക്കെത്തിക്കുന്നതു്.

മനുഷ്യന്നു് ചില രോഗങ്ങൾ വരുന്നില്ല. എന്താണു് കാരണം? രോഗങ്ങൾക്കു എതിരായി ശരീരത്തിൽ ചില വീര്യവസ്തുക്കളെ ശേഖരിക്കാൻ മനുഷ്യന്നു കഴിവുണ്ടു്. ഒരിക്കൽ മസൂരി പിടിച്ചാൽ, അയാളുടെ രക്തത്തിൽ മസൂരിക്കു എതിരായ വീര്യവസ്തുക്കൾ ധാരാളമുണ്ടാവും. അതിനാൽ, സാധാരണമായി അവൎക്കു മസൂരി വീണ്ടും പിടിക്കുന്നില്ല. ഈ പ്രത്യേകതയ്ക്കു് അബാധ്യത (immunity) എന്നു പറയുന്നു. ഇങ്ങനെ, 'ഇമ്യൂണിററി' നേടാൻ കഴിയും. വാക്സിനേഷന്റെ ഫലമായി കുറച്ചു കാലത്തേക്കുള്ള ഇമ്യൂണിററിയാണു് മനുഷ്യന്നു സിദ്ധിക്കുന്നതു്.

ഇങ്ങനെ, വേറെ പകർച്ചവ്യാധികൾക്കും പല മരുന്നും കുത്തിവയ്ക്കുന്നുണ്ടു്. രോഗത്തിന്നെതിരായ വസ്തുക്കളെ ശരീരത്തിലെത്തിച്ചു് ശരീരത്തിന്നു കൃത്രിമമായ അബാധ്യത നേടുക എന്ന തത്വപ്രകാരമാണു് വാക്സിനേഷനും കുത്തിവയ്പുമെല്ലാം നടത്തപ്പെടുന്നതു്.

പകർച്ചവ്യാധികൾക്കെതിരായി മനുഷ്യൻ നടത്തിയ സമരത്തിന്റെ ഫലമായി, പകർച്ചവ്യാധികളെ ഒരററംവരെ നിയന്ത്രിക്കാനുള്ള കഴിവു മനുഷ്യൻ നേടിയിരിക്കുന്നു.

GOVERNMENT HIGH & TR... SCHOOL
KOTTAYAM.
KERALA STATE